Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Rostock
(Direktor: Geh. Rat Professor Dr. Müller.)

Die Behandlung der Lunatumnekrose

an der Chirurgischen Universitätsklinik zu Rostock 1923—1927 und ihre Erfolge

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Kurt Glawatz
approb. Arzt aus Harsefeld, Kreis Stade

Rostock
Carl Hinstorffs Hofbuchdruckerei
1928

Referent: Privatdozent Dr. Partsch.
Korreferent: Geh. Rat Professor Dr. Müller.

Gewidmet meiner lieben Mutter.

Literaturverzeichnis.

1. Axhausen: Nicht Malacie, sondern Nekrose des os lunatum carpi. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 129.
2. Axhausen: Epiphyseonekrose und Arthritis deformans. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 129.
3. Baum: Ueber die traumatische Affektion des os lunatum und naviculare carpi. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 87.
4. Baum: Ueber die sogenannte Ostitis des Lunatum. Zentralbl. f. Chirurg. 1913, S. 1405.
5. Bergmann: Theoretisches, Klinisches und Experimentelles zur Frage der aseptischen Knochennekrosen. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. 1927, Bd. 206.
6. Christensen: Fall von Kienböck'scher Krankheit. Hospitalstidende, Jahrg. 68, Nr. 5.
7. Destot: Fractures du semi-lunaire. Lyon Chirurgical 1922. Tome XIX, Nr. 2.
8. Ebermayer: Ueber (isolierte) Verletzungen der Handwurzelknochen. Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr. 1908, Bd. XII.
9. Fontaine: A propos de l'atrophie traumatique du semi-lunaire (Maladie de Kienböck). Revue de Chirurgie 1925, 44e Année, Nr. 10.
10. Frenkel-Tissot: Beiträge zur Frage der traumatischen Ernährungsstörung des Os lunatum manus. Fortschr. auf dem Gebiet der Röntgenstr. 1914, Bd. XXI.
11. v. Gaza: Ueber sekundäre Veränderungen (traumatische Malacie) nach Frakturen des Os lunatum und Os naviculare carpi. Münch. med. Wochenschrift 1914, 41.
12. Goldsmith: Kienböck's disease of semilunar bone. Annals of Surgery vol. LXXXI, Nr. 4. 1925.
13. Guye: Der Kompressionsbruch und die traumatische Erweichung des Mondbeins. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg., Bd. 130.
14. Henderson: Chronic Osteitis of the semilunar bone (Kienböck's disease). The Journal of Bone and Joint Surgery. 1926, Bd. 8, Nr. 3.
15. Hering: Zur Frage der Mondbeinmalacie. Zentralbl. f. Chirurg., Jg. 51, 1924.
16. Hirsch: Die Verletzungen der Handwurzel. Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. 1914, 8.

17. Hühne: Histologische Befunde bei der sogenannten Lunatummalacie. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg., Bd. 132.
18. Kappis: Ueber Frakturen der Handwurzelknochen und Höhlenbildungen in ihrem Röntgenbild. Arch. f. Orthop. u. Unfallchirurg. 1923, Bd. 21, S. 317.
17. Kienböck: Ueber traumatische Malacie des Mondbeins und ihre Folgezustände: Entartungsformen und Kompressionsfrakturen. Fortschr. auf dem Gebiet der Röntgenstr. 1910/11, Bd. XVI.
20. Kümmell: Die posttraumatische Wirbelerkrankung. Arch. f. klin. Chirurg., Bd. 118.
21. Mouchet: Rapport sur deux cas de fracture du semi-lunaire présentés par M. Moreau. Société de Chirurgie, 1er mars 1922, p. 302.
22. Moutier: Fracture par ramollissement du semi-lunaire (Malacie traumatique de Kienböck). Rev. d' Orthop. 1926, XXXIII. Année, 3. Série, Tome XIII, Nr. 3.
23. Müller, W.: Ueber die Erweichung und Verdichtung des Os lunatum, eine typische Erkrankung des Handgelenks. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg., Bd. 119.
24. Peters: Die subkutanen Verletzungen der Handwurzelknochen. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1921, Bd. 120.
25. Plunger: 2 Fälle von isolierter Mondbeinfraktur. Wien. klin. Wochenschr., Nr. 33.
26. Preiser: Eine typische posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des Os naviculare carpi. Fortschr. a. d. Gebiet der Röntgenstr., Bd. XV.
27. Preiser: Zur Frage der typischen traumatischen Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fußwurzelknochen. Fortschr. a. d. Gebiet der Röntgenstr. 1911, Bd. 17.
28. Saupe: Beitrag zur traumatischen Ernährungsstörung des Os lunatum. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1923. Bd. 128.
29. Sonntag: Ueber Malacie des Os lunatum. Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstr., Bd. 30.
30. Therstappen: Ueber traumatische Malacie des Os naviculare und lunatum. Festschr. z. Feier des 10jährigen Bestehens der Akademie f. prakt. Medizin, Köln 1915, 254.
31. Wolff: Ueber Handwurzelverletzungen usw. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. 1903, Bd. 70, S. 254 u. 289.
32. Vaña: Aseptische Nekrose ossis lunati. Rozledy v chir. a gynaekol., Jg. 4, H. 2. 1926.
33. Zweig: Beiträge zur Aetiologie der Lunatummalacie. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anatomie, Bd. 35, 1925.

Vor der Röntgenaera sind eine Reihe von Affektionen des Handgelenks bzw. der Handwurzelknochen falsch gedeutet worden. Bevor eine Kontrolle und Ergänzung der klinischen Diagnose durch das Röntgenbild möglich war, blieb hinter der Diagnose einer Kontusion oder Distorsion des Handgelenks oft eine viel ernstere Verletzung, die Fraktur eines Handwurzelknochens, verborgen. Die Frakturen des os naviculare und des os lunatum gelten heute neben der Lunatumluxation als die häufigsten ernsteren subkutanen Verletzungen des Handgelenks, die Frakturen der übrigen Carpalknochen sind Seltenheiten geblieben. Wir wissen, daß die genannten Frakturen wenig Tendenz zur glatten Konsolidierung haben. Diese nicht erkannten ungeheilten Frakturen sind natürlich schon immer in diesem oder jenem Fall nach dem Tode den Anatomen zu Gesicht gekommen. Die Anatomen aber haben die autoptischen Befunde vielfach als Varietäten und Entartungsformen gedeutet: Naviculare bipartitum, Naviculare tripartitum, Lunatum partitum, Lunatum bipartitum, Epilunatum, Hypolunatum. Diese Auffassung ist von Chirurgen und anfangs auch von Radiologen gestützt worden. Schon vor der Röntgenaera sind allerdings diese sogenannten Varietäten des Handgelenks von mancher Seite (Wolff, Chirurg [31]) größtenteils für Frakturen erklärt worden. Aber das Röntgenverfahren hat uns doch schließlich erst genauere Kenntnis dieser verschiedenen Zustandsbilder und ihrer Genese vermittelt, einmal dadurch, daß überhaupt durch das Röntgenbild die sicheren Diagnosen ermöglicht, zweitens dadurch, daß durch die röntgenologischen Beobachtungen mancherlei Hinweise auf ihre Entstehung gegeben wurden.

1910 stellte Kienböck (19) aus der Literatur und aus eigenem Beobachtungsmaterial eine Anzahl von Fällen zusammen. Diese Fälle sollten nun wiederum nicht als primäre Frakturen des os lunatum aufzufassen sein, sondern als sekundäre Kompressionsfrakturen auf Grund einer vorangegangenen posttraumatischen Ernährungsstörung des Mondbeins. Kien-

böck stellte ein neues Krankheitsbild auf: die „traumatische Malacie“ des Mondbeins.

In der Folge ist dann in einer ganzen Reihe von Arbeiten des In- und Auslandes mancherlei über klinisches Bild, Aetiologie, Pathogenese, Verlauf, Therapie der „traumatischen Malacie“ zusammengetragen worden. Aber über Wesen, Aetiologie, Pathogenese und Therapie hat man bis heute noch zu keiner einheitlichen Auffassung gelangen können.

Oft erscheint das Lunatum im Röntgenbild stark zusammengedrückt. Kienböck deutete diese Kompression als eine Kompression des schon vorher kranken Knochens. Er glaubte, das aus verschiedenen Gründen folgern zu müssen. Das os lunatum ist in manchen Fällen in einen nur noch schmalen querbandförmigen Schatten verwandelt; eine Kompression von solchen Ausmaßen durch ein einmaliges Trauma ohne Mitbeteiligung der übrigen Knochen erschien Kienböck nicht möglich. Ein gesundes Lunatum sollte nicht durch die kleinen Gewalteinwirkungen frakturieren, die nach den Angaben eines Teiles der Patienten die Entstehung des Leidens herbeigeführt haben. Uebrigens könnten sich in manchen Fällen die Patienten überhaupt nicht der geringsten Verletzung erinnern. Kienböck erklärte sich die Genese als einen Zusammenbruch des vorher kranken Mondbeins unter den gewöhnlichen täglichen Anstrengungen (sekundäre Kompressionsfraktur). Die vorausgegangene Ernährungsstörung wurde hypothetisch folgendermaßen gedeutet: Durch eine frühere Verletzung, deren sich eben der Patient öfter nicht mehr erinnern könne, erfolge eine Zerreißung der dorsalen Bänder und der in ihnen verlaufenden Gefäße des os lunatum, dadurch würde eine Ernährungsstörung bedingt, die sich als ein halisteretischer Prozeß auswirke und zu einer krankhaften Weichheit des Knochens führe. Deshalb gab er dem Krankheitsbild den Namen „Malacie“, „traumatische Malacie“, „halisteretische Malacie“.

Kienböck griff hiermit zum Teil (Band- und Gefäßzerreißung) auf eine vorher von Preiser (26), allerdings nicht mit Bezug auf das Lunatum vertretene Anschauung zurück. Preiser nahm an, daß es sich in 5 von ihm beobachteten Fällen von Frakturen des os naviculare manus nicht um gewöhnliche Frakturen, sondern um Frakturen infolge einer rarefizierenden Ostitis handelte. Er glaubte, „es

handelt sich in diesen Fällen um eine primäre Abreißung von für die Ernährung des Kahnbeins wichtigen Bändern oder um eine primäre, sich jedoch der Röntgendiagnose zunächst entziehende Infraktion des Naviculare mit derselben Bandabreißung vergesellschaftet. Infolge der Bandabreißung nämlich tritt ein Zugrundegehen, eine Rarefikation des Knocheninnern ein, bis schließlich die Wandungen so verdünnt werden, daß sie nachgeben und ein dem typischen Navicularebruch durchaus ähnliches Röntgenbild darbieten." Preiser (27) publizierte dann, nachdem die Arbeit von Kienböck erschienen war, 3 Lunatumfälle, er nahm für diese auch eine „Ernährungsstörung" an. Für das Vorhandensein des von Kienböck und Preiser vermuteten posttraumatischen Prozesses, der nur die Brüchigkeit des Knochens bedingen sollte, konnte weder der eine noch der andere irgend einen klaren Beweis erbringen. Preiser glaubte allerdings, aus Leicheninjektionen am os naviculare schließen zu können, daß ein Abriß des dorsalen, das Hauptgefäß führenden Bandes, die Ernährung des Knochens besonders gefährdet. Außerdem berief er sich auf Dwight, der feststellte, daß das Zentrum des os naviculare viel strukturärmer sei als die übrigen Knochenteile. Dadurch sollte eine besondere Disposition des Kahnbeins zu Frakturen gegeben sein. Aber das Wichtigste fehlte: Histologische Untersuchungen. Sie konnten nicht erbracht werden, weil alle Patienten konservativ behandelt wurden.

Die ersten histologischen Untersuchungen wurden von Frenkel-Tissot (10) erbracht. Frenkel-Tissot überzeugte sich durch mikroskopisches Studium eines operativ entfernten kranken Mondbeins davon, daß dieses zweimal frakturiert sein müsse: 1) Absprengung der dorsalen Zacke, 2) Kompressionsfraktur der Basis unter der radialen Gelenkfläche. Als Residuum der ersten Fraktur fand er die Erscheinungen einer älteren, sich immer noch umgestaltenden Knochennarbe (Bindegewebsplatte, Befunde von Knorpel- und Knochenneubildung), im Bereich der Kompressionsfraktur sah er die Zeichen einer erst vor kurzem erfolgten Gewebsschädigung (Bindegewebsplatte mit Resten von in Organisation begriffenen Fibrinmassen und Osteoklasten). Er schloß auf zwei durch ein beträchtliches Zeitintervall getrennte Frakturen und glaubte, daß durch seine Befunde die Auffassung von

Kienböck der sekundären Kompressionsfraktur gestützt würde. Im übrigen nimmt er wie Kienböck eine primäre traumatische Ernährungsstörung durch Bänder- und Gefäßzerreißung an.

Guye (13) erscheint eine Bänder- und Gefäßzerreißung deshalb wahrscheinlich, weil bei einer starken Dorsalflexion der Hand das Mondbein volar stark abgedrängt und dadurch eine übermäßige Anspannung der dorsalen Bänder herbeigeführt würde. Diese könnten dann natürlich einreißen und mit ihnen die in den dorsalen Bändern zum Mondbein tretenden Gefäße. Die Folgen würden dann deshalb für die Ernährung des Knochens sehr böse sein, weil nach den Ausführungen von Guye von dorsal die wichtigsten Gefäße zuführen, wie man aus den hier am zahlreichsten vorhandenen foramina nutritia schließen müsse. Anderseits fand Guye, daß tatsächlich in den Fällen, in denen ein Trauma genauer angegeben wird, dieses in einer übermäßigen Dorsalflexion bestand oder aber doch wenigstens mit einer solchen verbunden war. Die Folge dieser Ernährungsstörung kann nun nach Guye nur in „allmählichem Schwund des Knochens (resorptiven Vorgängen)" bestehen oder aber z. T. in einer Nekrose mit Osteosklerose der zentralen Partie des Knochens, besonders seines proximodorsalen Anteiles, der in seiner Ernährung am schwersten geschädigt sei, und in Umbildungsvorgängen in den ihrer Ernährung noch nicht völlig beraubten Partien an der Volarseite, die sich anderen statischen Verhältnissen anpassen müßten.

Die Anschauungen der bisher genannten Autoren über die Pathogenese der merkwürdigen Mondbeinerkrankung sind im ganzen ziemlich einheitlich: Band-Gefäßzerreißung, Ernährungsstörung, sekundäre Kompressionsfraktur. Von Walter Müller (23) wurden ganz neue Fragen aufgeworfen.

Während in den bis dahin in der Literatur niedergelegten Fällen die allermeisten Patienten ihr Leiden auf ein Trauma zurückführten, befand sich unter den von Walter Müller beobachteten Fällen nur eine einzige Patientin, die ihr Leiden in Beziehung zu einem einige Monate vorher erlittenen leichten Unfall bringen wollte. Die überwiegende Mehrzahl der Kranken war weiblichen Geschlechts, bis auf 2 gehörten alle schwer arbeitenden Berufen an (zumeist in der Landwirtschaft tätigt), mit einer Ausnahme war stets die rechte Hand

erkrankt. Bei 2 Patientinnen, die keiner besonderen Berufsschädigung ausgesetzt schienen, lagen ganz besondere anatomische Verhältnisse der Unterarmknochen vor, die in einem Fall schon z. T. bei der Inspektion auffielen und in beiden Fällen einen hochinteressanten Röntgenbefund ergaben. In dem einen Fall war das „distale Ulnaende gegenüber dem Radius um 2—3 cm verkürzt, das untere Radiusende war etwas ulnarwärts eingebogen. Bei einer Nachuntersuchung nach etwa 4 Jahren war auch das Kahnbein miterkrankt". Im anderen Falle „war das distale Radiusende um mindestens ½ cm länger als das distale Ulnaende. Radius und Ulnaende bildeten keine kontinuierliche Gelenklinie, sondern eine treppenförmige. Der processus styloideus ulnae war dem os triquetrum auffallend genähert". Müller kommt zu dem Ergebnis, „daß es hier abnorme Druckeinwirkungen sind, welche in den Fällen von Erkrankung des Lunatum ohne vorheriges Trauma die Knochenerkrankung indirekt herbeiführten". Sie sollen zu „Erkrankungsvorgängen unbekannter Art" führen, die erst die Voraussetzung für das Zusammensinken des Mondbeins bilden. „Durch seine Lage auf der Höhe des Bogens, den die Handgelenkslinie bildet, ist das os lunatum in allererster Linie Druckwirkungen ausgesetzt, die in der Richtung der Armachse zur Wirkung gelangen. Nach seinem röntgenologischen Aussehen zeigt das Mondbein immer solche Formen, die als Resultate eines Druckes auf den Knochen anzusprechen sind (verschmälert in proximodistaler Richtung).

Müller sieht die Fälle, in denen die Mondbeinerkrankung ohne ein Trauma auftritt, als Folge von dauernden Druckinsulten bei gewissen dafür besonders in Frage kommenden Berufen an und schlägt für sie die Bezeichnung „professionelle Form" vor. In Fällen, in denen weder Trauma noch Berufsschädigung zutreffen kann, sollen — jedenfalls in den von Müller beobachteten Fällen war es der Fall — besondere anatomische Verhältnisse vorliegen, die eine besondere Druckbelastung des os lunatum bedingen. Sie sollen „anatomische Form" genannt werden.

Die Theorie des Bänder- und Gefäßabrisses will Müller nicht gelten lassen, sondern er nimmt eher kleine primäre Läsionen des Knochens durch das Trauma an (traumatische Form).

Nach der Ansicht von Sonntag (29) genügen solche traumatischen Berufsschädigungen ebenso wie bei den Belastungsdeformitäten, denen die Lunatumerkrankung in vieler Hinsicht an die Seite zu stellen sei, nicht allein, sonst müßte das Leiden häufiger sein. Er nimmt als zweites Moment an: die Veranlagung im Sinne einer Konstitutionsanomalie, deren Art allerdings noch vollkommen ungeklärt sei. Er konnte niemals Hinweise auf Rachitis und niemals Anhaltspunkte für irgendwelche Störungen der inneren Sekretion finden. Avitaminosen erscheinen ihm von vornherein unwahrscheinlich, weil die Patienten durchweg gut genährt sind und zum großen Teil landwirtschaftlichen Kreisen angehören.

Axhausen (1. u. 2) sieht das Wesen der Lunatumerkrankung in dem Zustandekommen einer aseptischen Knochennekrose infolge Ernährungsunterbrechung durch embolisch-mykotischen Gefäßverschluß. Nach ihm liegt derselbe Krankheitsprozeß vor wie bei der Perthes'schen Krankheit und der zweiten Köhler'schen Krankheit der Metatarsalköpfchen. Axhausen erklärt das Leiden für unabhängig von einem Trauma, er lehnt die Auffassung der Affektion als eine primäre Fraktur ab, eine Auffassung, die immer verteidigt worden ist und auch heute noch von namhaften Forschern vertreten wird. Axhausen sieht wie andere vor ihm in dem Vorhandensein einer Fraktur noch keineswegs die Notwendigkeit, daß diese das Wesen der ganzen Krankheit ausmachen muß. Die histologisch festgestellte Fraktur kann nach seiner Meinung eben so gut eine pathologische Fraktur am schon vorher kranken Knochen sein. Axhausen fand nicht die Bilder unvollkommener Heilungsvorgänge, sondern histologische Bilder, „die wir bei der uns bekannten Frakturheilung niemals zu sehen bekommen." Axhausen sah mikroskopisch: 1) Knochennekrosen mit den Bildern fortschreitender Substitution (er schloß aus den mikroskopischen Bildern, daß einmal eine Nekrose des gesamten knöchernen Lunatum bestanden haben müsse); 2) in der Mitte ein zertrümmertes und zusammengepreßtes Knochenstück durch eine resorbierend tätige Bindegewebsschicht ohne Leukocyten abgetrennt (Abgrenzungsvorgang, aseptischer Sequester). Schon das Vorhandensein des Abgrenzungsvorganges genügt Axhausen, „um die ohnehin große Wahrscheinlichkeit der sekundären Natur der Kontinuitätstrennung zur Gewißheit zu erheben und

damit den ganzen Krankheitszustand den vorher genannten Epiphyseonekrosen genetisch gleichzustellen." Die Ursache des Entstehens der pathologischen Fraktur soll bedingt sein durch die größere Brüchigkeit des nekrotischen Knochens und die Lockerung und Unterhöhlung des Knochengefüges, bewirkt durch die einsetzenden Reorganisationsvorgänge. Der ganze Krankheitsverlauf soll sich in nachstehender Reihenfolge abspielen: Knochennekrose, pathologische Fraktur, Abgrenzungsvorgang, allmähliche Deformierung und anschließende strukturelle Modellierung nach beendigter Reorganisation. Der nekrotische Knochen soll eine geringere Festigkeit haben als der lebende, weil die Knochenfestigkeit abhängig sei von den collagenen Fibrillen des Knochens, deren normale physikalische Eigenschaften sich sicher mit einsetzender Ernährungsstörung ändern würden. Durch Inkongruenz von Knochenanbau und -abbau mit Ueberwiegen des Knochenabbaues soll der Knochen in einen Zustand der Osteoporose geraten: Folge Herabminderung der Druckfestigkeit des Knochens. Ueber die Bedeutung der Reorganisation für die Entstehung der pathologischen Fraktur am os lunatum sagt Axhausen: „Da am nekrotischen os lunatum die Reorganisation von den dorsalen und volaren Bänderansätzen ausgeht, zeigt sich die mechanische Wirkung des Reorganisationsvorganges, insbesondere die seitliche Lockerung, im Mittelteil, der dann entsprechend den Kraftlinien, die den Carpus durchfließen, in radio-carpaler Richtung komprimiert wird."

Folgen wir weiter den Anschauungen von Axhausen, so ist durch die Formbarkeit des osteoporotischen und im Umbau begriffenen Knochens sowie durch die Kompressionsfraktur die ideale Reorganisation beeinträchtigt. Die Störungen können leichter oder schwerer sein. „Wurde die Knorpeldecke durch die Ernährungsstörung primär nicht erheblicher geschädigt und bleiben später Unregelmäßigkeiten der Knorpeloberfläche aus, so wird nur eine Abweichung der äußeren Form des Knochens die vorausgegangenen Einwirkungen der Belastung anzeigen. Entstehen aber starke Unregelmäßigkeiten der Knorpeloberfläche infolge tiefer Eindrückung, dann sind diese Unebenheiten mit den im Verlauf der Reorganisation sich bildenden kleinen Knochenauswüchsen bestimmend dafür, was nun weiter aus dem Knochen und seiner Umgebung wird. Denn sie führen zur Schädigung des Knorpels der Nachbar-

schaft und geben damit, wie bekannt, die Grundlage für die Entstehung einer Arthritis deformans. Es können auch schon durch die primäre Ernährungsunterbrechung Schädigungen des deckenden Knorpels hervorgerufen werden."

Axhausen nimmt an, daß die Knochennekrose durch Gefäßverschluß infolge mykotischer Embolien hervorgerufen wird. Eine Gefäßverletzung ohne Frakturierung durch „Verdrehen" (Aschoff) lehnt er ab. Er hat aber bisher keine Beweise dafür erbringen können.

Zweig (33) glaubt, durch mikroskopische Befunde die Hypothese Axhausens stützen zu können. In histologischen Präparaten eines kranken Mondbeins (verschieden weit vorgeschrittene auf die Spongiosa beschränkte Nekrose) sah er einen Reichtum an Gefäßen. Die Arterien mittleren und kleinen Kalibers zeigten eine starke Proliferation der Intima, auch die Media war verdickt, die Adventitia dagegen war unversehrt und auch keine Spur von periadventitieller Entzündung zu finden. Während an den kleinsten Gefäßen das Lumen überwiegend obliteriert war, war an den größeren Gefäßen noch ein schmaler Spalt erhalten geblieben. Keinerlei Anhaltspunkt für eine syphilitische oder tuberkulöse Erkrankung. Nach Schmaus sollen ebenso häufig wie bei spezifischen Entzündungen solche Gefäßveränderungen als Folge von milde verlaufenden Infektionen angetroffen werden, als Schutzmaßnahme des Zirkulationsapparates, um einen Einbruch der Erreger in den Kreislauf zu verhindern. Zweig glaubt, „daß auf Grund einer primären Gefäßschädigung sich sekundär eine Nekrose des befallenen Knochens eingestellt hat."

Bergmann (5) hat kürzlich im Experiment durch Injektionen von metallischem Silberpulver in Suspension von Gummiarabicumlösung in die Arteria femoralis auf embolischem Wege entstandene aseptische Knochennekrosen in den Diaphysen der Fibula und Tibia erzeugen können.

Hühne (17) legt seine Befunde als primäre Knorpeldegeneration wie bei der gewöhnlichen Arthritis deformans aus, eine sekundäre Arthritis deformans nach primärer Fraktur oder Knochennekrose lehnt er ab.

Es sind noch zwei Anschauungen über die Pathogenese des Leidens zu erwähnen, die im Auslande stärker betont werden. Die eine Anschauung geht dahin, daß es sich um

eine abgeschwächte Osteomyelitis handelt, mit den Folgen einer Spongiosanekrose und Schwächung des Knochengerüstes. Hierzu ist zu sagen, daß die histologische Untersuchung allerdings älterer Fälle in der deutschen Literatur nirgends Zeichen einer Entzündung erwähnen. Es ist aber trotzdem die Möglichkeit einer Osteomyelitis nicht ganz von der Hand zu weisen, und wir möchten auch unseren Fall Nr. 8 erwähnen, der nach einem erstmaligen Trauma eine Lungenentzündung durchmachte und am 10. Tage nach Beginn der Lungenentzündung Schmerzen und Schwellung bekam. (Näheres siehe Fall Nr. 8.)

Die andere Anschauung ist die einer Schädigung des Knochens durch Sperrung des Blutweges (Vasomotorenkrampf). In Frankreich hat sie L e r i c h e geäußert, der diesen vasomotorisch-reflektorischen Störungen die Fähigkeit zu Rarefikationen des Knochens zuschreibt (9).

Aus den obigen Ausführungen geht hervor, daß die Pathogenese der K i e n b ö c k ' s c h e n Krankheit mannigfache Deutungen erfahren hat. Solange das Krankheitsbild bekannt ist, sind nun aber auch immer wieder Autoren hervorgetreten, die die Mondbeinerkrankung als Folgen einer primären Fraktur auffassen.

B a u m (3 u. 4) ist davon überzeugt, daß es sich um eine Frakturheilung handelt. Sich stützend auf seine histologischen Untersuchungen sagt er, es findet eine Callusproduktion statt, aber bei der schweren Zerstörung des Mondbeins genügt sie nicht, um den Defekt zu decken, und es findet eine bindegewebige Vernarbung statt. Es soll eine primäre Fraktur des Mondbeins vorliegen, die z. T. pseudarthrotisch, z. T. mit einer sehr verzögerten bzw. unvollständigen Callusbildung zur Ausheilung gelangt. Die schlechte Heilung erklärt B a u m durch die schwere Zermalmung des os lunatum, der gegenüber die Regenerationsfähigkeit des Handwurzelknochens zu gering sei, und aus der mangelnden Schonung des Knochens, bedingt durch die exponierte Lage.

Am eifrigsten hat sich K a p p i s (18) für eine „primäre Fraktur" eingesetzt.

Das Fehlen einer Frakturlinie im Röntgenbild spricht nach K a p p i s nicht gegen eine Fraktur. K a p p i s hat Fälle von Navicularefraktur beobachtet, in denen bei der Untersuchung kurz nach dem Trauma nichts von einer Fraktur zu

erkennen war. Bei der Nachuntersuchung nach 1¼ bzw. nach 8 Jahren zeigte das Naviculare im Röntgenbild eine deutliche Pseudarthrose. Nach diesem Autor kann die Fraktur wesentlich in Spongiosarissen bestehen oder die Bruchfläche kann der Handfläche parallel verlaufen oder die Folgen des Trauma können nur Haematome, Bändereinrisse sein. Die Ernährung des Knochens soll auch durch diese leichten Verletzungsfolgen schwer geschädigt werden können. Durch eine ungenügende Callusbildung soll die Widerstandsfähigkeit des Knochens gegen Traumen des täglichen Lebens herabgesetzt werden. Bei histologischen Untersuchungen fand Kappis einmal eine sehr ausgedehnte Spongiosanekrose mit vermeintlichen Regenerationsvorgängen im Sinne einer Callusbildung (in diesem Falle war kein besonderes Trauma als Ursache des Leidens angegeben worden); in einem zweiten Falle eine „alte Lunatumfraktur mit mangelhafter Callusbildung".

Die Embolie wird als Ursache ausgeschlossen, weil „1) das Lunatum nicht durch eine Endarterie versorgt wird, 2) die Frage der embolischen Knochennekrose noch durchaus ungelöst ist."

Weil infektiöse toxische, thermische Ursachen nicht in Frage kommen, kann die Ursache der Nekrose für Kappis nur ein Kompressionsbruch sein, und es erscheint ihm sehr gut vorstellbar, daß der Kompressionsbruch sogar leicht eine schwere Nekrose herbeiführen kann, wenn die Bruchlinien so verlaufen, daß sie die nur von zwei parallelen Seiten erfolgende spärliche Blutgefäßversorgung unterbrechen.

Kappis weist darauf hin, daß die sicher traumatischen Mondbeinerkrankungen klinisch durchaus den „nichttraumatischen" gleichen, und daß die „nichttraumatischen" Fälle fast immer schwer arbeitende Menschen betreffen.

Er sagt zusammenfassend: „Ich halte es daher für zweifellos, daß alle diese, sei es traumatisch oder nichttraumatisch ausgelösten Lunatumerkrankungen Frakturen mit unvollständiger Callusbildung sind. Sonst müßte man einen neuen, nur im Lunatum vorhandenen pathologischen Vorgang, bestehend in einer Knochennekrose besonderer Art, konstruieren."

Diese Spontanfraktur des Mondbeins soll nach Kappis durch folgende Momente begünstigt werden: 1) Lage des Lunatum in der Kraftlinie Metacarpus III — Capitatum — Lunatum — Radius, von diesen Knochen das Lunatum der

schwächste und bei Ulnarflexion Druck und Belastung besonders ausgesetzt; 2) Arbeit (professionelle Form von Müller); 3) jugendliches Alter (geringe Widerstandsfähigkeit, vielleicht auch Spätrachitis); 4) Geschlecht (das knochenschwächere weibliche Geschlecht bei dem nicht traumatisch ausgelösten Bruch auffallend oft beteiligt); 5) anatomische Abnormitäten oder krankhafte Veränderungen der Knochenstellung und -form (anatomische Form von Müller); 6) Erkrankungen des Knochens (Rachitis, Osteogenesis imperfecta, Osteomalacie, Ostitis fibrosa).

Kappis ist geneigt, auch den nichttraumatischen Höhlenbildungen im os lunatum eine gewisse Bedeutung für Begünstigung einer Spontanfraktur beizumessen.

Nicht unwichtig erscheint für die Bewertung des Trauma ein von Hirsch erhobener Befund. Es handelt sich allerdings um eine Kahnbeinerkrankung. In einem wenige Tage nach einem Trauma entfernten Kahnbein fand er eine zentrale mit frischblutigem Brei erfüllte Höhle.

Ebermayer (8) erscheint es durchaus erklärlich, daß sich die Patienten manchmal überhaupt keines Trauma entsinnen können. Denn es genügen nach seiner Ansicht schon leichte Berufstraumen, um bei der festen zwingenartigen Umklammerung das Mondbein zu zertrümmern. Er denkt sich den Entstehungsmechanismus der Fraktur folgendermaßen: „Die volar durch Bandmassen fest und in unveränderlicher Entfernung von einander fixierten Gelenkenden des Radius und des Capitatum fassen beim Fall auf die überstreckte Hand das Lunatum zwingenartig zwischen sich und zerdrücken es (wie eine Nuß).“

Es ist ganz selbstverständlich, daß man bei noch ungeklärten Krankheitsbildern nach Parallelen mit schon bekannten Leiden sucht, um so vielleicht Licht hinter diesen oder jenen dunklen Punkt zu bringen. Axhausen bezog die Lunatumerkrankung in die Gruppe der Epiphyseonekrosen ein. Bei manchen Autoren fanden wir kurze Hinweise auf die Spondylitis traumatica. Es erscheint uns lohnend, einen kurzen Blick auf dieses Krankheitsbild zu werfen, denn es scheinen in der Tat mancherlei Berührungspunkte vorhanden zu sein. Vielleicht kann man daraus Schlüsse für die Lunatumerkrankung ziehen.

Das klinische Krankheitsbild der Kümmell'schen Krankheit ist durch drei Stadien charakterisiert (20): 1) Stadium der Verletzung. Der Unfall ist oft so leicht, daß die Patienten den ursächlichen Unfall bald vergessen haben. Es folgt das 2. Stadium des relativen Wohlbefindens und der Wiederaufnahme der Arbeit. Die Patienten können öfter sogar schwerere anstrengende Arbeit wieder aufnehmen, in manchen Fällen bleiben gewisse Beschwerden von vornherein zurück. Es folgt als 3. und letztes Stadium das Stadium der Gibbusbildung und erneut einsetzender Schmerzen an der getroffenen Partie der Wirbelsäule.

Kümmell sieht in den verschiedenen Abstufungen der Wirkung eines Trauma das Wesen dieses Leidens (Trauma stets Vorbedingung):

1) Einmal können nur leichte Spongiosaquetschungen und Durchblutungen die Folgen des Trauma sein.

2) In einer zweiten Gruppe ist eine mehr oder weniger ausgesprochene Fissur des Wirbelkörpers zu vermuten oder auch mal auf einer Röntgenplatte sichtbar. Leicht ist die Diagnose, wenn

3) eine deutliche Kompressionsfraktur vorhanden ist.

Aber das Charakteristische ist eben, daß in den allermeisten Fällen nach dem Trauma klinisch und röntgenologisch trotz sorgfältiger Technik und großer Uebung keine Veränderungen an den Wirbeln nachzuweisen sind (in den Fällen unter 1) und 2). Kümmell hat eine ganze Reihe von Patienten im Intervallstadium untersucht, vielfach wurden die Patienten, weil keinerlei Anhaltspunkte für Veränderungen am Wirbelkörper gefunden werden konnten, als gebessert nach Hause entlassen, und sie kamen dann später mit ausgesprochenem Gibbus zurück.

Sehr interessant sind die pathologisch-anatomischen Befunde. In einem Fall „fand man die beiden letzten Lendenwirbel, ohne daß Kompressionsfrakturen zu sehen waren, mit kleinen Haematomen durchsetzt". Ponfick nahm sicher an, daß dieser Fall zur Kümmell'schen Kyphose geführt hätte (charakteristische Anamnese). Den Verlauf dachte sich Ponfick folgendermaßen: Abriß bzw. Abquetschung der Gefäße, Nekrose kleiner Spongiosabälkchen infolge der gestörten Ernährung, Rarefizierung der Spongiosa, Zusammenbruch des Wirbels.

Weigel fand in einem Falle von klinischer Spondylitis traumatica im Körper des 1. Lendenwirbels eine etwa haselnußgroße Höhle, in deren Bereich die Spongiosa völlig geschwunden und durch eine gallertartige Masse ersetzt war. Weigel nahm an, daß durch das anscheinend leichte Trauma eine schwere Erkrankung des 1. Lendenwirbels durch Zerstörung der Spongiosa und allmähliche Höhlenbildung eingetreten war und der Patient starb, bevor ein weiterer stärkerer Zerfall der Spongiosa zur Gibbusbildung geführt hatte.

Kümmell folgert, daß eben schon Quetschungen der Spongiosa genügen, um „allmählich einen Schwund des beschädigten Knochengerüstes und sein ganz allmähliches Zusammensinken zu veranlassen."

Gerade weil oft in der Anamnese geringfügige Traumen angegeben werden, erscheinen Kümmell die Experimente von Christen Lange (Kopenhagen) über Belastung der Wirbelsäule von besonderer Bedeutung. Das Ergebnis dieser experimentellen Untersuchungen ist: Durch Druckbelastung der Wirbelsäule (Knochen) sollen Schädigungen der Tragkraft erzeugt werden, ohne daß eine Fraktur erfolgt. Lange hat direkt von einer „Osteomalacia traumatica" gesprochen. Für das Zustandekommen dieser Schädigungen soll neben der Höhe der Last die Zeit der Belastung eine große Rolle spielen.

Durch die Experimente von Christen Lange gewinnt zweifellos die Auffassung von Walter Müller, daß schon abnorme Druckeinwirkungen (Berufsschädigungen) die Lunatumnekrose auslösen können, an Wahrscheinlichkeit. Wir stellen ferner fest, daß die Fälle von Lunatumnekrose, denen ein Trauma vorangegangen ist, in ihrem klinischen Verlauf große Uebereinstimmung mit dem klinischen Verlauf der Spondylitis traumatica zeigen. Die gleiche Uebereinstimmung besteht in den positiven und negativen Röntgenbefunden. Der Sektionsbefund von Ponfick erinnert an den Befund eines von Hirsch exstirpierten Kahnbeins der Hand. Erhellt aus alledem nicht die gleiche überragende Bedeutung des Trauma, die für die Spondylitis traumatica gilt, auch für die Lunatumerkrankung?

Im Gegensatz zu den sehr verschiedenen Anschauungen über die Pathogenese der Lunatumerkrankung gilt von dem

klinischen Bild der Lunatumerkrankung heute im Grunde noch das, was Kienböck in seiner 1910 erschienenen Arbeit darüber geschrieben hat. Die Patienten kommen mit folgendem Befund: „Es besteht eine leichte oder mäßige Schwellung des betreffenden Handgelenks, ferner meist bedeutende Einschränkung der aktiven Beweglichkeit und starke Schmerzen bei passiven Bewegungen, eventuell deutliches Krachen, manchmal entweder bei Beugung des Handgelenks dorsal oder bei Ueberstreckung volar in der Gegend des Lunatum eine auf Druck schmerzhafte circumscripte Prominenz. Am Handrücken kann distal von der Prominenz eine leichte Einsenkung vorhanden sein, und in manchen Fällen kann man hier mit dem Finger Fragmente fühlen und Krepitation auslösen. Beklopfen der Kuppe des Metacarpusköpfchens III löst oft Schmerz in der Mondbeingegend aus. Manchmal läßt sich bei Vergleich mit der gesunden Hand eine leichte Verkürzung der Handwurzel nachweisen. Die subjektiven Beschwerden setzen entweder allmählich ein, oder auch „ganz plötzlich wie ein Dieb in der Nacht“ (Müller). Die Patienten geben an, vor Wochen, Monaten oder Jahren eine Handverletzung erlitten zu haben, oder sie können sich gar keines Trauma erinnern. W. Müller machte darauf aufmerksam, daß in den Fällen, in denen angeblich ein Trauma voraufgegangen sein soll, die ersten Beschwerden nach dem Unfall nach einigen Tagen wieder ganz oder nahezu verschwinden, daß eine beschwerdefreie Zeit von mehreren Monaten folgt und dann die Beschwerden wieder von neuem einsetzen. Dieser eigenartige Verlauf wurde durch Fälle anderer Autoren bestätigt. Guye wies darauf hin, daß eine ausgesprochene dorsopalmare Verdickung des Carpus fehlt, wie sie für die Luxation des Lunatum und für die intercarpale Luxationsfraktur charakteristisch ist, daß ferner die Funktionsstörungen bei der Lunatumerkrankung im Gegensatz zu den beiden eben genannten Affektionen nicht typisch sind (Störungen der Fingerbewegung). Frenkel-Tissot erwähnt, daß sich die Hand beide Male in ulnarer Abduktionsstellung befand. Oft wird von Muskelatrophie an dem betreffenden Ober- und Unterarm berichtet. Nach Axhausen verschwinden nach längerer Zeit allmählich die örtlich stark umgrenzten Krankheitszeichen, und das Krankheitsbild löst sich in das einer Arthritis deformans auf.

Das klinische Bild der Mondbeinerkrankung ist immerhin durch einige Symptome charakterisiert, bei deren Vorhandensein man mit größter Wahrscheinlichkeit schon die richtige Diagnose stellen kann. Aber für eine sichere Diagnose ist das Röntgenbild unentbehrlich. Das gilt allerdings auch nur wieder mit gewissen Einschränkungen, es gilt nicht für den Beginn der Erkrankung, sondern nur in den vorgeschritteneren und späteren Fällen. Denn zunächst fehlen jegliche Veränderungen im Röntgenbild. Wir können mit Axhausen folgende 4 Stadien des Röntgenbefundes unterscheiden: im 1. Stadium am os lunatum gar keine Veränderungen oder nur sehr unbedeutende und unsichere Befunde, (z. B. leichte Trübungen oder Verdickungen). Im zweiten Stadium deutliche Strukturveränderungen des os lunatum: Schwinden der regelmäßigen Spongiosaarchitektur, es sind wolkige Trübungen, Verdichtungen und Aufhellungen vorhanden. Größere verdichtete Knochenherde, die von einer Aufhellungszone ringsum umgeben sind, rufen den Eindruck von Sequestern hervor. Die äußere Form des Knochens ist nicht merklich verändert. Im 3. Stadium Kompression des os lunatum in der Längsachse, eventuell bis zu einer flachen Scheibe (Kienböck „Wurstform"). Die Strukturveränderungen sind weniger deutlich, eventuell ist bei starker Kompression das Knochenmark stark verdichtet. Im 4. und letzten Stadium bleibt die Formveränderung bestehen, Glättung der Unregelmäßigkeiten der Innenstruktur, Wiederkehr einer geordneten Architektur unter Zurückbleiben einer gewissen Verdichtung der Spongiosa. Es werden die Zeichen einer Arthritis deformans offenbar in Form von Randzacken am os lunatum und am Radiusende in Form von Verdickung der subchondralen Knochenschicht und Verengerung des Gelenkspaltes. Immer wieder fand man, daß die Veränderungen am proximalen Teil des Mondbeins am meisten ausgesprochen sind. Mehrfach wird auf Steilstellung des os naviculare hingewiesen. Das Lunatum hat sich manchmal in die vertiefte ausgehöhlte Gelenkfläche des Radius versenkt, manche Autoren beobachteten Verschiebungen und Drehungen des Mondbeins, bisweilen mit gleichzeitiger Lageveränderung des os capitatum und des os hamatum. Müller spricht einmal von einer Atrophie der übrigen Handwurzelknochen, Guye von einer Osteoporose der Carpalia.

Im Folgenden bringen wir die Krankengeschichten der in der Rostocker Chirurgischen Universitätsklinik 1923—1927 beobachteten Lunatumerkrankungen.

Fall I. F. Qu., 20 J., Schmiedegeselle. Aufnahme in die Chirurg. Klinik 27. 8. 25.

Pat. ist im Frühjahr 1924 bei der Arbeit (beim Aufziehen eines Wagenreifens brach der Hebebaum durch) auf die r. Hand gestürzt. Die Hand schwoll etwas an, geringe Schmerzen, keine ärztliche Behandlung, er hat weitergearbeitet ohne Beschwerden. Nach etwa 4 Wochen stellten sich allmählich Schmerzen bei Bewegungen auf der Daumenseite der r. Handwurzel ein, keine Schwellung. Aerztl. Behandlung, Handgelenksriemen, ¾ Jahr gearbeitet, bis die Hand einmal stark anschwoll. Durch eine Rö-Aufnahme auswärts wurde jetzt ein Bruch festgestellt.

Befund: Dorsal- und Volarflexion im r. Handgelenk um 20° möglich, bei pass. Bewegung unwesentlich größer und mit Schmerzen verbunden. In der Tiefe des Gelenks fühlt man deutliche Crepitation. Pro- und Supination des r. Unterarmes nicht eingeschränkt.

Rö-Befund 28. 8. 25, r. Hand: os lunatum ist von oben nach unten an Höhe verringert und zeigt an den beiden Seiten der Gelenkflächen Einbruchstellen und Konturunterbrechungen. Die Struktur ist unregelmäßig, die radiale Gelenkfläche ist im seitl. Bilde eingedellt.

29. 8. 25 Operation: Exstirpation des os lunatum. Es folgt bei der Heraushebelung nur das dorsale Stück, morsche Bröckel bleiben zurück, ihre Entfernung ist schwierig.

Rö-Befund 12. 9. 25: Das Lunatum ist entfernt, es ist jedoch ein schalenförmiger Rest an der radialen Gelenkfläche übriggeblieben.

3. 10. 25 Entlassungsbefund: Trotz energischer Massage nur minimale Besserung der Funktion, die Dorsalflexion noch fast völlig ausgeschlossen. Volarbewegungen nur wenig behindert.

Nachuntersuchung am 12. 11. 27 (2 J. 2 Mon. nach d. Operation): Pat. gibt an, daß die Schmerzen sich nach der Operation gebessert haben, die Bewegungsfähigkeit aber schlechter geworden ist und die Kraft nachgelassen hat. Seinen Beruf hat er nach ½ Jahr wegen mangelhafter Bewegungsfähigkeit aufgeben müssen, er ist jetzt Chauffeur.

Befund: Operationsnarbe verschieblich. Keine Weichteilschwellung, keine fühlbaren Knochenverdickungen. Geringer Druckschmerz bei seitl. Druck auf das Gelenk. Kein Zug- u. Stauchungsschmerz. Empfindlichkeit bei stärkeren passiven Bewegungen und deutl. Crepitieren.

Umfangsmaße:

Handgelenk	r.	17,7 cm	l.	17 cm
Unterarm	„	25,5 „	„	27 „
Dorsalflexion	„	20°	„	55°
Volarflexion	„	25°	„	55°
Radialflexion	„	10°	„	15°
Ulnarflexion	„	20°	„	25°
Faustschluß möglich.				
Kraftmesser	„	45°	„	115°

Rö-Befund 12. 11. 27: Es hat sich an der Stelle des ursprünglichen Defektes ein etwas unregelmäßig gestaltetes Regenerat gebildet. Im seitl. Bild zeigt das Regenerat eine Zweiteilung. Es hat sich hauptsächlich dorsal entwickelt.

Fall II. O. Sch., 33 J., Ziegeleiarbeiter. Aufn. i. d. Chir. Klinik 17. 2. 26.

Am 16. 11. 25 rutschte er aus; um Halt zu gewinnen, griff er mit der l. Hand rückwärts zwischen Streben einer Karre und verspürte sofort einen Schmerz im l. Handgelenk. Er hat noch 14 Tage gearbeitet, dann mußte er die Arbeit wegen starker Schmerzen und Schwellung der l. Hand, die dauernd zunahm, einstellen. Aerztl. Behandlung. 24. 12. 26 in der Chir. Poliklinik Rö-Bild: Handwurzelbruch (Kompressionsfraktur des os lunatum). Nach Schwinden der Schwellung regelmäßige Massage und energische Bewegungsübungen, geringe Besserung. Jetzige Beschwerden: Wesentl. Beschränkung der Beweglichkeit im Handgelenk, Schmerzen in der Mitte der Handwurzel bei Beugung.

Befund: Ueber dem proximalen Teil des l. Handrückens nur minimale Schwellung. Deutlicher Druckschmerz über der Mitte des proximalen Handwurzelteiles entsprechend der Lage des os lunatum, und zwar am ausgesprochensten bei Flexionsstellung der Hand. Ferner geringer Druckschmerz an der ulnaren Seite entsprechend dem os triquetrum. Akt. und pass. Bewegungen im Handgelenk weitgehend eingeschränkt, derart, daß Volarbeugung um 50°, Dorsalbeugung um 30° aktiv möglich ist. Passive Bewegung erreicht nicht mehr. Keine seitl. Dislokation im Handgelenk. Fingerbewegungen unbehindert.

18. 2. 26 Operation: Exstirpation des os lunatum. Nachbehandlung mit Heißluft und Massage.

Entlassungsbefund 5. 3. 26: Keine Schwellung, Streckkungs- und Beugungswinkel etwa 45°. Ambulante Behandlung.

Nachuntersuchung am 8. 8. 27: Er klagt über Schmerzen bei starker Beugung der l. Hand und beim Heben schwerer Gegenstände.

Befund: Operationsnarbe o. B. Leichte Schwellung des l. Handgelenks. Dorsal- und Volarflexion etwa bis zur Hälfte mög-

lich. Faustschluß gut. Grobe Kraft gegenüber r. etwas herabgesetzt. Keine nennenswerte Umfangsdifferenz der bd. Armmuskulaturen. Arbeitsbehinderung auf 20 % geschätzt.

Rö-Befund am 5. 8. 26 l. Hand: Das Lunatum fehlt. Ein unregelmäßig gestalteter Schatten liegt in dem zwischen Triquetrum und Naviculare liegenden keilförmigen Raum. Nach dem Dorsum zu springt dieser Schatten unregelmäßig vor, das Triquetrum ist deutlich volarwärts abgewichen.

Nachuntersuchung 14. 11. 27 (1 J. 9 Mon. n. d. Operation): Pat. arbeitet wieder auf der Ziegelei, kann aber nicht mehr in Akkord arbeiten. Bei und nach anstrengender Arbeit Schmerzen in der l. Hand.

Befund: Keine Weichteilschwellung. Die l. Handwurzel ist verbreitert. Geringe Druckschmerzhaftigkeit vor dem Radius bei dorsovolarem Druck und bei seitl. Druck auf das Gelenk. Geringer Stauchungsschmerz, kein Zugschmerz. Kein Crepitieren.

Umfangsmaße:	links	rechts
Handwurzel	18,8 cm	17,7 cm
Unterarm	26,5 „	27,5 „
Carpuslänge	8½ „	8½ „
Dorsalflexion	35°	50°
Volarflexion	15°	50°
Radialflexion	10°	25°
Ulnarflexion	20°	40°
Faustschluß gut, d. l. Zeigefinger folgt schwer.		
Kraftmesser	20°	100°

Rö-Befund 14. 11. 27: Der oben genannte Schatten hat sich nicht besonders vergrößert oder verdichtet. Die das Handgelenk zusammensetzenden übrigen Knochen weisen keine Zeichen einer Arthritis def. auf.

Fall III. E. F., 29 J., landw. Sekretär. Aufnahme in die Chir. Klinik 16. 7. 26.

1919 Zersplitterung der Grundphalange und des Metacarpophalangealgelenks des 2. Fingers d. r. Hand durch Hufschlag, keine ernstere äußere Verletzung. Seitdem Gebrauch der r. Hand behindert. Gleich nach dem Unfall stechende Schmerzen im r. Handgelenk (an der Basis des 1. Metacarpalknochens). Die Schmerzen haben immer gleichmäßig fortbestanden, oft ausstrahlend nach der Schulter. Seit etwa 3 Mon. Bewegungsfähigkeit des r. Handgelenks eingeschränkt, gleichzeitig Schwellung des r. Handgelenks. Unter Tragen eines Lederriemens Besserung der Schmerzen, auch Zurückgehen der Schwellung.

Befund: Im Grundgelenk des r. Zeigefingers akt. u. pass. Beugung bis zu 40° möglich, Streckung nicht behindert. Köpfchen des 2. Metacarpalknochens stark verdickt. Seitl. Bewegung frei.

Umfang des Handgelenks: rechts 19 cm, links 18 cm. Dorsalflexion aktiv 30°, passiv etwas mehr. Akt. u. pass. Volarflexion um 30°. Pro- u. Supination frei. Druckschmerz in der Tabatière u. auf der Beugeseite des Handgelenks, direkt oberhalb der Gelenkspalte radialwärts der Beugesehne.

Rö-Befund 13. 7. 26, r. Hand: Lunatum, bes. an der navicularen Seite an Höhe verringert u. zusammengedrückt, an Struktur dichter als die Nachbarschaft. Im seitl. Bilde erscheint das Lunatum wie in drei Stücke zerbrochen, mit einem die Hörner des Mondbeins abtrennenden Bruchspalt.

17. 7. 26 Operation: Exstirpation „der beiden Teile" des os lunatum. Am Dorsum des Naviculare werden kleine Wucherungen mit dem Knochenmesser geglättet.

Nachuntersuchung 15. 11. 27 (1 J. 4 Mon. n. der Operation): Pat. hat noch gar nicht wieder gearbeitet. Wegen mangelnder Kraft und Ausdauer könne er schwerere Arbeiten nicht verrichten; die Kraft hat gleich nach der Hufschlagsverletzung nachgelassen, nicht erst nach der Operation. Die Schmerzen, die vor der Operation sehr heftig gewesen sein sollen, haben sich bedeutend gebessert. Zeitweise noch stechende Schmerzen in der Handwurzelgegend, volar mehr als dorsal.

Man hat unbedingt den Eindruck, daß Pat. aggraviert (bezieht eine Rente!).

Befund: Das 2. r. Grundgelenk unverändert. Keine Weichteilschwellung im Bereich der r. Handwurzel. Narbe reizlos, verschieblich. Geringe Druckschmerzhaftigkeit auf der Volarseite vor dem Radius. Kein Zug- und Stauchungsschmerz. Arbeitsschwielen in der r. Hohlhand mehr als links. Keine fühlbaren Knochenverdickungen. Kein Stauchungsschmerz. Kein Crepitieren.

Umfangsmaße:	rechts	links
Handgelenk	17,5 cm	17 cm
Unterarm	27 „	28½ „
Carpuslänge	9 „	9 „
Dorsalflexion	30°, passiv 40°	
Volarflexion	35°, „ 40°	
Radialflexion	20—25°	
Ulnarflexion	20°	
Faustschluß bis auf den Zeigefinger gut.		
Kraftmesser	45°	140°

Rö-Befund 15. 11. 27: Das Lunatum fehlt. An seiner Stelle ein wolkiger Schatten, der keine scharfen Konturen hat. Triquetrum u. Naviculare sind nicht auseinander getreten.

Fall IV. K. A., 30 J., Schneider. Aufnahme i. d. Chir. Klinik am 19. 8. 26.

September 1917 Bruch des r. Unterarmes, der schlecht heilte und noch einmal wieder gebrochen werden mußte (in französischer

Gefangenschaft). Er hat nach der Heilung bald wieder schwer gearbeitet (Güterbahnhof, Hafen). Weil sich aber allmählich Schmerzen im r. Handgelenk einstellten, die immer mehr zunahmen, kam er ins Lager zurück. Im Laufe der Jahre ging es leidlich, weil er sich oft längere Zeit wegen Arbeitslosigkeit schonen konnte. Anfang April 1926 beim Tragen eines schweren Korbes plötzlich heftige Schmerzen im r. Handgelenk. Abends und am nächsten Tage war die Hand stark geschwollen.

Befund: Der r. Unterarm ist in der Mitte in einem radialwärts offenen Winkel leicht abgeknickt. Die Ulna ist an dieser Stelle leicht verdickt. R. Handgelenk verdickt. Es besteht Druckschmerz über den Handwurzelknochen auf dem Handrücken, bes. auf der radialen Seite.

Umfangsmaße:	rechts	links
Handgelenk	21 cm	18 cm
Ellenbogengelenk	30 „	29,5 „
Mitte des Unterarmes	26,5 „	25 „
Dorsalflexion	45°	
Volarflexion	45°	

Beweglichkeit i. d. Fingergliedern nicht eingeschränkt, Pro- und Supination nicht behindert.

Rö-Befund 7. 7. 26: Das Lunatum zeigt unregelmäßige Höhlenbildung, bes. in den dem Radius und der Vola zugekehrten Teil. Im exstirpierten Knochen zeigt das Rö-Bild die subchondrale Höhlenbildung besonders gut. Der Radius zeigt an der Grenze des mittl. u. unteren Drittels derben Callus mit Unterbrechung der Markhöhle; etwas weiter unterhalb ist die Ulna ebenfalls durch Callusmassen um das Dreifache des gewöhnlichen Durchmessers verdickt.

20. 8. 26 Operation: Exstirpation des os lunatum. Am unteren Ende des Radius Veränderungen im Sinne einer Arthritis def. Nachbehandlung mit Massage, Heißluft, Bewegungen.

Rö-Befund 20. 8. 26: An Stelle des Lunatum liegt ein unregelmäßiger Schatten von mäßiger Dichte.

7. 9. 26 Entlassungsbefund: Beweglichkeit erheblich gebessert, ½ der Norm.

Nachuntersuchung 10. 11. 27 (1 J. 3 Mon. nach d. Operation). Die Schmerzen haben sich im ganzen nach der Operation bedeutend gebessert. Bei schwerer Arbeit schwillt der ganze r. Unterarm bis zum Ellenbogen an, und es stellen sich mehr Schmerzen in der Mittelhand an (an der ulnaren und radialen Kante).

Befund: Operationsnarbe verschieblich. Leichte Subluxationsstellung der r. Hand (der proc. styl. ulnae springt vor). Das untere Radiusende ist dorsal deutlich zu fühlen. Druckschmerzhaftigkeit bei stärkerem dorsovolaren Druck auf die Lunatumlücke und bei seitl. Druck von der Radiusseite her. Kein Stauchungsschmerz, eigenartiges „strammendes Gefühl" bei Zug.

Umfangsmaße:	rechts	links
Handgelenk	20 cm	17½ cm
Unterarm	28½ „	28½ „
Volarflexion	45°	
Dorsalflexion	45°	
Radialflexion u. Ulnarflexion	frei.	
Faustschluß gut.		
Kraftmesser	40°	130°
Man fühlt vereinzeltes Crepitieren.		

Rö-Befund 10. 11. 27: Es hat sich ein dichtes Regenerat gebildet, das etwa die Größe eines normalen Lunatum hat, in der Struktur aber nicht gleichmäßige Spongiosa zeigt und auch in den Gelenkbegrenzungen unregelmäßig erscheint.

Fall V. O. F., 31 J., Arbeiter. Aufnahme in die Chir. Klinik 10. 12. 26.

Er ist immer als landw. Arbeiter tätig gewesen. Seit Herbst 1925 Handgelenksleiden. Beginnend ganz allmählich mit stechenden Schmerzen im r. Handgelenk, das Handgelenk schwoll an, die Bewegungsfähigkeit wurde eingeschränkt. Bei stärkerer Anstrengung schwillt die r. Hand jetzt noch an, und die Schmerzen nehmen zu. Er kann nicht das geringste bestimmte Trauma angeben.

Befund: Das r. Handgelenk ist fast ganz versteift. Mäßige Druckempfindlichkeit an der Beugeseite des Radiusköpfchens. Bei pass. Bewegungsversuchen geringe Schmerzhaftigkeit.

13. 12. 26 Operation: Exstirpation des Lunatum, sie gelingt nur stückweise, zunächst folgt die dorsale Hälfte, der Rest wird in einzelnen Fragmenten herausgeholt.

Nachbehandlung mit Massage, Bewegungsübungen und Diathermie. Zweimal Bewegung in Narkose.

Entlassungsbefund: Handgelenk noch etwas geschwollen, Beweglichkeit aktiv u. passiv höchstens um 30° möglich. Pat. gibt sich wenig Mühe.

Nachuntersuchung 15. 11. 27 (11 Mon. nach der Operation): Seiner früheren landw. Arbeit kann er nicht mehr nachgehen, weil die Kraft in der r. Hand sehr nachgelassen hat. Bei stärkerer Anstrengung schwillt die r. Hand noch an, und es stellen sich dann auch noch Schmerzen auf dem Handrücken auf der Ulnaseite ein. Die allgemeinen Schmerzen, wie vor der Operation bei der geringsten Bewegung, bestehen nicht mehr.

Befund: Keine Weichteilschwellung. Die rechte Handwurzel ist verbreitert. Geringer Druckschmerz bei dorsovolarem Druck vor dem Radius. Kein Zug- und Stauchungsschmerz. Die Muskulatur des r. Unterarms ist athrophisch.

Umfangsmaße:	rechts	links
Handgelenk	19½ cm	17½ cm
Unterarm	25 „	28½ „
Länge des Carpus	9½ „	10½ „
Bewegungsfähigkeit ist im r. Handgelenk auffallend stark eingeschränkt.		
Dorsalflexion	20°	
Volarflexion	15°	
Radialflexion	5°	
Ulnarflexion	10°	
Faustschluß vollkommen.		
Kraftmesser	35—40°	125°

Rö-Befund 25. 11. 27, r. Hand: Das os lunatum fehlt. An seiner Stelle ein unregelmäßiges Regenerat, das hauptsächlich dorsal sich entwickelt hat. Es ist nach dem Radius etwas schärfer konturiert, sonst wolkig, unregelmäßig gebildet. Das Naviculare zeigt nach der Defektseite zu unregelmäßige Konturen, die auf beginnende Arthritis def. schließen lassen.

Fall VI. E. R., 19 J., Schmiedelehrling.

Untersuchung am 29. 3. 27: Am 2. 9. 26 Unfall beim Arbeiten an der Bohrmaschine, dadurch, daß ihm der Handgriff einer Wrange gegen die r. Hand schlug. Sofort Schmerzen, er hat aber weitergearbeitet. Als die Beschwerden sich steigerten, ging er nach 10 Tagen zum Arzt. Wegen Schmerzen im r. Handgelenk und Nachlassens der Kraft hat er das Schmiedehandwerk aufgegeben und hat leichte Arbeit bei einem Oberschweizer angenommen.

Befund: Keine auffällige Schwellung des r. Handgelenks. Schmerzen bei Druck auf das Handgelek in der Mitte zwischen Elle u. Speiche. Bewegungen in dem Handgelenk akt. u. pass. wie links. Nur die Dorsalflexion bleibt r. um etwa 10° zurück. Endstellung in der r. Hand deutlich schmerzhaft. Drehbewegungen r. frei, etwas schmerzhaft. Leichtes Knacken im Gelenk fühlbar.

Umfang des Unterarms: r. 24 cm, l. 25 cm.

Rö-Befund 18. 3. 27, r. Hand: Das Lunatum zeigt eine Verringerung seiner Höhe, deutliche Konturunterbrechung an bd. Seiten und einen quer verlaufenden unregelmäßigen Spalt, der die untere radiale Gelenkfläche von der Hauptmasse abgrenzt.

23. 5. 27 Aufnahme in die Klinik: Der Befund ist annähernd der gleiche wie oben. In der Krankengeschichte ist jetzt eine Behinderung der Dorsalflexion um etwa 15° erwähnt.

28. 5. 27 Operation: Völlige Exstirpation des Lunatum, das dabei allerdings zum großen Teil zerstört wird. Medikomechanische Nachbehandlung.

14. 6. 27 Entlassungsbefund: Bewegung nach jeder Richtung völlig schmerzfrei, an der vollständigen Streckung fehlen noch etwa 20°, an der vollständigen Beugung noch etwa 10—15°.

Nachuntersuchung 26. 10. 27 (5 Mon. nach der Operation): Er klagt noch über Schmerzen in dem r. Handgelenk, die ihm eine schwere Arbeit unmöglich machen.

Befund: Narbe reizlos. Beweglichkeit nur geringgradig eingeschränkt. Dorsalflexion erscheint normal, Beugung um etwa 10° eingeschränkt. Radial- und Ulnarflexion frei. Fingerbewegungen frei. Faustschluß vollkommen, grobe Kraft noch deutlich herabgesetzt. Gewisse Schwäche der r. Armmuskulatur (Differenz des Umfanges am Ober- und Unterarm 1 cm zwischen r. und l.). Umfang des Handgelenks r. 17, l. 16½ cm. Die Erwerbsbeschränkung wird auf 10—15 % geschätzt.

Rö-Befund 12. 6. 27: Das os lunatum fehlt. An seiner Stelle ein ganz schwacher, unregelmäßiger Schatten, der bei der Aufnahme am 26. 10. 27 etwas dichter geworden ist. Naviculare und Triquetrum sind nicht auseinander getreten.

Fall VII. T. H., 16 J., Dienstmädchen. Aufnahme in die Chir. Klinik 5. 8. 26.

Seit Herbst 1925 zunehmende Schmerzen im r. Handgelenk, sie hat bis jetzt noch gearbeitet. Sie kann keine Verletzung als Ursache ihres Leidens angeben.

Befund: Deutliche Behinderung der Volar- und Dorsalflexion im r. Handgelenk, Pro- und Supination ebenfalls behindert. Deutliche Druckschmerzhaftigkeit über dem Dorsum der r. Mittelhand.

Rö-Befund 21. 7. 26, r. Hand: Das os lunatum ist an Höhe verringert, zeigt unregelmäßige Aufhellungen der Struktur der Spongiosa, die im seitlichen Bilde lochartig wirken, und Unterbrechungen der seitl. Konturen, die der Impression des Knochens entsprechen.

7. 8. 26 Operation: Ein Rö-Kontrollbild zeigt, daß irrtümlicherweise das os triquetrum exstirpiert worden ist. Am dorsalen Teil des os triquetrum eine deutliche Delle.

3. 9. 26: Mobilisation des r. Handgelenks in Narkose, es werden kräftige Adhäsionen unter Knacken gelöst.

9. 9. 26: Nochmalige Mobilisation in Narkose.

Entlassungsbefund: Bewegungen im r. Handgelenk um 20° möglich. Bei Anfassen schwerer Gegenstände etwa die gleichen Beschwerden wie vor der Operation.

Nachuntersuchung war aus äußeren Gründen nicht möglich.

Fall VIII. K. R., 39 J., Fabrikarbeiter. Aufnahme in die Chir. Klinik am 10. 7. 23.

Ende April 1923 Schmerzen im r. Handgelenk. Leichte Schwellung. Behandlung mit Einreibungen. Arbeitete dann wieder. Am 26. 5. 23 erkrankte er an doppelseitiger Lungenentzündung. Am 10. Tage schwoll das r. Handgelenk unter starken Schmerzen wieder an, unter Behandlung mit Einreibungen fast gar keine Besserung, er konnte die Arbeit nicht wieder aufnehmen. Er kann kein besonderes Trauma angeben. Er ist in einer Patronenfabrik beschäftigt und hat 13 Jahre lang eine schwere Maschine mit der Hand gedreht.

Befund: Gegend des r. Handgelenks geschwollen und druckempfindlich. Passive Bewegungen im r. Handgelenk nur wenig möglich und sehr schmerzhaft. Die Finger werden aktiv kaum bewegt, passiv können sie unter Schmerzen bis auf 2—3 cm der Handfläche genähert werden. Umfang des Handgelenks r. 18½, l. 16 cm.

Rö-Befund 11. 7. 23, r. Hand: Atrophie des ganzen Handskeletts mit Ausnahme des os lunatum, das bei relativ dichter Struktur umschriebene Aufhellung im Zentrum zeigt.

15. 7. 23 Operation: Ein Rö-Kontrollbild nach der Operation ergibt, daß fälschlicherweise das gesamte os naviculare bei der Operation entfernt worden ist. Nachbehandlung mit Bewegungsübungen, Diathermie, Handbädern usw.

22. 8. 23 Entlassungsbefund: Beweglichkeit im Handgelenk noch höchst mangelhaft.

Nachuntersuchung 18. 11. 27 (4¼ J. nach der Operation): Pat. arbeitet seit 3½ Jahren als Zuschläger in einer Schmiede, gebraucht dabei durchweg die r. Hand, hat dabei wenig Beschwerden; mehr bei feuchtem, kalten Wetter.

Befund: Keine Weichteilschwellung des r. Handgelenks. Manus radioflexa (Bajonettstellung), die verlängerte Unterarmachse verläuft durch den 4. Finger. Carpus sichtbar verkürzt. Operationsnarbe verschieblich. Geringe Druckschmerzhaftigkeit bei dorsovolarem Druck vor dem Radius und bei seitlichem Druck auf das Gelenk. Kein Zug- und Stauchungsschmerz.

Umfangsmaße:	rechts	links
Handgelenksumfang knapp	17½ cm	16 cm
Umfang des Unterarms	23,5 „	23,5 „
Länge des Carpus	6½ „	7 „
Dorsalflexion	25°	65°
Die Volarflexion ganz aufgehoben.		
Abduktions- und Rotationsbewegungen sehr stark eingeschränkt.		
Faustschluß gut und kräftig.		
Kraftmesser	80°	85°
Kein Crepitieren.		

Rö-Befund 18. 11. 27: Von den Handwurzelknochen fehlen os naviculare und os lunatum. Die distale Handwurzelreihe sitzt direkt auf dem Radius auf, da das Triquetrum etwas abgewichen ist. Typische manus radioflexa, Gelenkspalt eng. Spornbildung an der ulnaren Seite des Radius, auch sonst Zeichen einer beginnenden Arthritis def.

Fall IX. J. B., 21 J., Büdnerstochter. Aufnahme in die Chir. Klinik 21. 9. 25.

Vor einem Jahr Fall vom Heuwagen auf den Fußboden, und zwar auf die r. Hand. Die Hand war dick und schmerzhaft. ½ Jahr in ärztlicher Behandlung, die Schmerzen wurden aber allmählich schlimmer.

Befund: Geringe Schwellung des r. Handgelenks. Ein Gelenkerguß ist nicht nachweisbar. Druckschmerzhaftigkeit in der Gegend des os lunatum. Aktive Beugung und Streckung sind um 15° möglich. Passive Beugung und Streckung sind schmerzhaft. Ulnare und radiale Abduktion in beschränktem Maße möglich.

Rö-Befund 25. 8. 25, r. Hand: Os lunatum an Höhe verringert, zeigt Konturunterbrechung an beiden seitlichen Konturen und eine unregelmäßig ausgefranste Begrenzungslinie nach dem Radius zu, am stärksten eingebrochen erscheint die den Radius berührende Seite.

2. 9. 25: Mobilisation in Narkose.

26. 9. 25: Entlassung mit Empfehlung von Massage und Bewegungsübungen.

14. 11. 25 Nachuntersuchung: Pat. war nach ihrer Entlassung noch 14 Tage in Massagebehandlung. Sie war bei ihrer Entlassung schon ziemlich beschwerdefrei. Die r. Hand gebraucht sie, ohne Beschwerden zu haben, zu jeder Arbeit (Melken, Waschen), als sei die Hand niemals krank gewesen.

Befund: Die Konturen des r. Handgelenks und der Mittelhand sind dieselben wie links. Keine Schwellung, keine Verbreiterung der Handgelenksgegend. Keine Druckschmerzhaftigkeit. Dorsalflexion um 70°, Volarflexion um 60° möglich.

14. 11. 27 Rö-Befund: Das Lunatum zeigt in seinem distalen Teile eine derbe, fast sklerotische Struktur, die dem Radius zugekehrte Fläche ist unregelmäßig und unscharf. Im seitl. Bilde erscheint das Lunatum dorsal und volar verlängert.

Fall X. K. R., 26 J., Schlosser. Aufnahme in die Chir. Klinik am 28. 3. 27.

Pat. gibt an, Weihnachten 1926 rücklings auf das r. Handgelenk gefallen zu sein, indem er den Fall durch die ausgestreckte Hand auffangen wollte. Die genaue Handstellung kann nicht angegeben werden. Seitdem hat er Schmerzen im r. Handgelenk.

Befund: Leichte Schwellung der ganzen r. Handgelenksgegend. Beweglichkeit in allen Richtungen stark eingeschränkt, Streckung über die Unterarmachse hinaus ist aktiv und passiv nicht möglich. Die Beugung des r. Handgelenks ist gleichfalls erheblich eingeschränkt. Gesamtexkursion im Sinne der Beugung und Streckung etwa um 20° möglich. Radial- und Ulnarflexion sind vollkommen aufgehoben. Forcierte passive Bewegungen sind außerordentlich schmerzhaft. Ein ausgesprochener Druckpunkt ist am Handgelenk nicht nachweisbar.

Rö-Befund 26. 3. 27: Im Vergleich zum l. gesunden Handgelenk ist das os lunatum der r. Hand an der Berührungsfläche mit dem Naviculare deutlich zusammengedrückt und verkleinert. Auch seine Höhendistanz ist vermindert. Die Struktur verwaschen, durch sklerotische Züge unregelmäßig gebildet. Im seitlichen Bilde fällt auf, daß das Lunatum in der dorsovolaren Richtung verlängert ist und unregelmäßig, besonders am Dorsum, vorspringt. Am Radius und Naviculare beginnende Arthritis def., die an der l. Hand fehlt.

Operation v. Pat. strikte abgelehnt, er hat sich nicht wieder vorgestellt.

Fall XI. O. W., 55 J., landw. Arbeiter.

Untersuchung am 28. 5. 27: Er ist seit einigen Jahren landw. Arbeiter, früher hat er ungefähr 25 Jahre als Torfarbeiter und Holzhauer gearbeitet. Er gibt an, im September 1926 vom Wagen gefallen zu sein, und zwar gerade auf die r. Hand. Er hat nach dem Unfall noch etwa 14 Tage lang gearbeitet und ist dann, weil die Beschwerden zunahmen, zum Arzt gegangen. Er mußte schließlich wegen seiner Beschwerden die Arbeit ganz niederlegen. Er behauptet, noch Tag und Nacht Schmerzen im r. Handgelenk zu haben.

Befund: Die Gegend des r. Handgelenks ist im ganzen etwas verdickt. Am Handrücken besteht über dem radiuswärts gelegenen Teil des Handgelenkspaltes eine mäßige Schwellung der Gelenkkapsel, die nicht sehr druckempfindlich ist. Die Schwellung fällt auf der Beugeseite nicht so auf. Die Hand wird beim Versuch, das Handgelenk zu beugen, steif gehalten. Volarflexion ist nur bis in die Höhe der Unterarmachse möglich. Passive Volarflexion nur um wenige Grade mehr möglich. Dorsalflexion rechts um 45°, links um 75°. An den Grundgelenken der Finger fällt eine Abweichung der Fingerachse ulnarwärts auf, wie man sie bei schwer arbeitenden Leuten nicht so selten beobachtet. Die Grundgelenke scheinen auch etwas verdickt, besonders am Daumen, der sonst aktiv und passiv beweglich ist. Die Handkraft ist herabgesetzt. Der Pat. äußert seine schmerzhaften Beschwerden sichtlich übertrieben, er ist sehr ängstlich. Seitliche Bewegungen sind aktiv und passiv durchaus möglich.

Umfangsmaße:	rechts	links
Handgelenk	18,5 cm	17,5 cm
Unterarm	24 „	24,5 „

Rö-Bild: 28. 5. 27, r. Hand: Das Lunatum ist in der Richtung von oben nach unten zusammengedrückt, unregelmäßig derb an der Berührungsfläche mit dem Capitatum. Der Gelenkspalt zwischen Navikulare und Lunatum klafft auffällig. Das Lunatum zeigt Konturunterbrechung an der radial gelegenen Kontur. Das Kontrollbild der l. Hand zeigt vollkommen normalen Befund.

Therapie: Tragen eines Schienenhülsenapparates.

Nachuntersuchung am 9. 11. 27: Er trägt seit Anfang August einen Schienenhülsenapparat, der bis Anfang Oktober das Handgelenk unbeweglich fixierte. Er trägt diese Hülse auch jetzt noch mit geringer Bewegungsmöglichkeit im Handgelenk und einem Gummizug an der Dorsalseite. Es soll keine Besserung eingetreten sein, sondern die Gebrauchsfähigkeit der r. Hand soll noch abgenommen haben. Er gibt an, auch bei vollkommener Ruhestellung stechende Schmerzen zu haben.

Befund: Starke Schwellung und Verbreiterung des r. Handgelenks. Die Schwellung besteht hauptsächlich in der Tabatière und am radialen Gelenkspalt. Es besteht ein leichter Erguß. Die Gegend des Lunatum ist deutlich druckempfindlich. Es besteht Zug- und Stauchungsschmerz. Bewegungen im r. Handgelenk sind stark schmerzhaft, besonders die Dorsalflexion. Die Unterarmmuskulatur ist deutlich atrophisch.

Umfangsmaße:	rechts	links
Handgelenk	19½ cm	17 cm
Unterarm	22 „	23½ „
Breite des Handgelenkspaltes über d. Handgelenk gemessen	6 „	5 „
Länge des Carpus	10 „	11 „
Dorsalflexion	25°	

Volarflexion nur um wenige Grade möglich.
Die Fingerbewegungen sind an und für sich frei.
Faustschluß gut.
Der Händedruck ist erheblich herabgesetzt.
Kraftmesser Null (?) 50°
Kein Crepitieren.

Rö-Befund 9. 11. 27: Der Knochen hat an Gleichmäßigkeit der Struktur gewonnen, ist auch derber geworden. Eine Knochenspitze ragt nach dem Naviculare zu vor.

Fall XII. E. K., 18 J., landw. Arbeiter.

Untersuchung am 11. 7. 27: Seit Anfang 1926 Schmerzen in bd. Händen, ohne besondere Ursache.

Befund: Starke Bewegungsbeschränkung in der Dorsalbewegung. Keine Schwellung.

Rö-Bild 11. 7. 27: Das r. Lunatum ist wolkig zerfallen, besonders an der dem Naviculare zugewandten Seite, wo der Gelenkumriß vollkommen aufgelöst ist. Am l. Lunatum befindet

sich ebenfalls an der dem Naviculare zugewendeten Seite eine unregelmäßige Stelle, die spaltartig quergelegen ist und in ihrer Mitte einen sequesterartigen dichteren Schatten aufweist.

Nachuntersuchung 12. 11. 27: Das Handgelenksleiden besteht seit Frühjahr 1926. Damals stellten sich ohne besonderen Grund (auf ein bestimmtes Trauma kann er sein Leiden nicht zurückzuführen) Schmerzen in der r. Mittelhand beim Arbeiten ein. Nach 2 Monaten hatte er die gleichen Beschwerden auch in dem l. Handgelenk. Beide Handgelenke schwollen an, wenn er sich einige Zeit schonte, ließen die Beschwerden nach. Nach der Arbeitsaufnahme war der Zustand aber bald wieder der gleiche. Die Beschwerden sind in der letzten Zeit annähernd gleich geblieben. Er kann noch alle landwirtschaftlichen Arbeiten ganz gut verrichten.

Befund: R. Hand: Deutliche Schwellung des Handrückens im Gelenkspaltteil. In der Tiefe leichte Fluktuation. Keine Druckempfindlichkeit des Gelenkspalts bei dorsovolarem Druck; os lunatum nicht druckschmerzhaft. Keine fühlbare Knochenverdickung, kein Zug- und Stauchungsschmerz. Handgelenksumfang 18 cm, starke Bewegungseinschränkung. Dorsalflexion 10°, Volarflexion 20°. Federnder Widerstand nach oben und unten. Drehbewegungen sind frei. Faustschluß gut. Händedruck ganz kräftig. (30°.) Linke Hand: Keine Schwellung, keine Druckschmerzhaftigkeit, kein Zug- und Stauchungsschmerz. Kein Crepitieren. Handgelenksumfang 17,5 cm, Bewegungseinschränkung nur bei Volarflexion. Drehbewegungen sind frei. Dorsalflexion bis 60°, Volarflexion 40°. Länge des Carpus bdsts. 8½ cm. Faustschluß gut. Kraftmesser 25°.

Rö-Befund 12. 11. 27: Am r. Lunatum hat die wolkige Struktur zugenommen. Im seitl. Bilde längsverlaufender Spalt, der den Knochen in einen dorsalen und volaren Teil unterteilt. Verbreiterung des Lunatum dorsovolar bei beträchtlicher Verminderung seiner Höhe. Am l. Lunatum hat die Höhlenbildung zugenommen unter Verdichtung der ulnaren Lunatummasse. Im Seitenbilde längsverlaufender Spalt, ähnlich wie an der r. Hand.

Fall XIII. K. M., 32 J., landw. Inspektor. Untersuchung 9. 5. 27 in der Poliklinik.

Diagnose: Lunatum-„Malacie".

Rö-Befund 9. 5. 27: Lunatum stark zusammengedrückt, in der Struktur unregelmäßig dicht, in der seitl. Aufnahme springt es stark nach dem Dorsum zu vor und zeigt einen längs verlaufenden Spalt, der den auffällig aufgelockerten volaren Teil des Lunatum von dem dorsalen scharf abgrenzt.

Untersuchung am 16. 12. 27: Pat. ist 1924 vom Pferd gefallen auf die r. Hand, er hat zeitweilig Schmerzen gehabt, die ihn bei der Arbeit nicht besonders hinderten. Im Mai 1927 beim Säckeabladen ausgerutscht, dabei Quetschung der r. Hand. Es

stellten sich stärkere Beschwerden im Gelenk ein. Nach Arbeit Schwellung des Gelenks und vermehrte Schmerzen.

Befund: Lunatum druckschmerzhaft, seitlicher Druckschmerz nicht vorhanden. Man fühlt vom Lunatum am Dorsum eine deutliche Knochenspitze. Dorsalbewegung hauptsächlich behindert und schmerzhaft, Beugung fast frei.

Rö-Befund 16. 12. 27: Die cystische Aufhellung des Lunatum ist deutlicher geworden, es sind zwei Hohlräume von unregelmäßiger Begrenzung zu unterscheiden. Die Umrisse des Lunatum zeigen unregelmäßige Auftreibungen. Am Naviculare und Radius Zeichen der beginnenden Arthritis def.

Die Länge des Carpus wurde gemessen von dem unteren Radiusende bis zum 3. Metacarpalköpfchen, Umfang des Unterarms 7 cm unterhalb der Ellenbogenspitze.

Wir haben schon in dem ersten Teil dieser Arbeit immer wieder auf die Bedeutung des Trauma eingehen müssen, weil das Trauma eben nach Ansicht der verschiedenen Autoren mit der Pathogenese der Lunatumerkrankung mehr oder weniger stark oder gar nicht verknüpft ist. Es sollen noch einmal unsere eigenen Fälle und das Material der Literatur — soweit es uns zugängig war — unter dem Gesichtspunkt des Trauma zusammengestellt werden.

Nach Kienböck (19) führten die meisten der fremden und der von ihm selbst beobachteten Kranken ihre Handgelenkserkrankung auf einen Unfall zurück. In zwei Fällen von Ebermayer (8) (es handelte sich um einen Tischler und um einen Tagelöhner) und in 3 Fällen von Kienböck (alle 3 waren Dienstmädchen) konnten die Patienten ihr Leiden nicht in Beziehung zu einem früheren Trauma bringen. 13 Kranke Kienböck's konnten bestimmte Angaben über einen Unfall machen. In den später einzeln und gesammelt (Kappis [18]) publizierten Fällen (ich fand im ganzen 61) wird 34mal eine Verletzung für die Entstehung des Leidens von den Patienten verantwortlich gemacht, 27 können sich keines bestimmten und besonderen Unfalls erinnern. Von 9 unserer Kranken wird die Handgelenkserkrankung auf einen Unfall zurückgeführt, bei 4 Patienten hat sich das Leiden ohne besondere Ursache entwickelt. Also bei insgesamt 90 Fällen ein Verhältnis von 56 : 34 zu Gunsten des Trauma. Das Trauma überwiegt, aber doch nicht in dem Maße, daß dadurch ein schlagender Beweis für die Bedeutung des Trauma als fundamentale und einzige Ursache erbracht wird. Es ist

gewiß auch zu berücksichtigen, daß der eine oder andere geneigt sein wird, wegen eventueller Rentenabsichten ein Trauma vorzuschützen. Viel auffallender ist das Ueberwiegen der rechten Körperseite. Kienböck fand unter 23 fremden Fällen 15mal die rechte, 8mal die linke Hand betroffen. In 61 Fällen der späteren Literatur ist 47mal die rechte, 13mal die linke Hand erkrankt, einmal ist die Lunatumerkrankung doppelseitig (Christensen [6]). Bei unsern Patienten ist die Erkrankung 11mal rechtsseitig, einmal linksseitig, einmal doppelseitig. Im ganzen ist unter 113 Fällen die rechte Hand 82mal, die linke Hand 29mal betroffen, 2mal ist die Erkrankung doppelseitig. Die Verteilung auf die beiden Geschlechter ist folgende: Kienböck fand unter 20 fremden Fällen nur Männer, unter seinen eigenen Fällen waren 11 Männer und 5 Frauen. Unter 61 Fällen der späteren Literatur sind 42 Männer und 19 Frauen, unter unseren Patienten 11 Männer und 2 Frauen. Bei insgesamt 110 Patienten ein Verhältnis von 84 : 26 zu Gunsten des männlichen Geschlechtes. Dem, der eine traumatische Genese der Lunatumerkrankung annimmt, erscheint die außerordentliche Bevorzugung des männlichen Geschlechts durchaus nicht verwunderlich. Denn er kann mit Recht sagen, daß das männliche Geschlecht selbstverständlich (Berufs-) Traumen vielmehr ausgesetzt ist. Und tatsächlich werden von der Lunatumaffektion auch nur Menschen aus den schwer handarbeitenden Berufen betroffen. Die männlichen Patienten sind z. B. Tagelöhner, Lehmschieber, Steinbrecher, Kutscher, Dachdecker, Maurer, Schlosser, Drechsler, Tischler, Bäcker, Bauarbeiter, Handlanger, Fabrikarbeiter, Landwirte. Die weiblichen Kranken sind meist Dienstmädchen oder landwirtschaftliche Arbeiterinnen. Unsere Kranken insbesondere sind Fabrikarbeiter, Schmiede, Schlosser, landwirtschaftliche Arbeiter, Dienstmädchen, Schneider (1), Haustochter (1). Unter den Patienten von Kienböck befand sich ein Fabrikant, es war ein Mann mit allgemeiner Knochenbrüchigkeit. W. Müller nimmt zwei Frauen von schwerer Arbeit aus, in beiden Fällen waren aber ganz besondere anatomische Verhältnisse der Unterarmknochen vorhanden. Unter den Fällen der weiteren Literatur haben wir keinen Kranken aus den geistigen Berufen gefunden. Bei unserm Schneider liegt der Beginn des Leidens viele Jahre zurück, er war damals nicht Schneider, sondern Kriegsgefangener und hat als

Hafenarbeiter schwer arbeiten müssen. Außerdem entwickelte sich das Leiden im Anschluß an eine schwere, recht schlecht geheilte Fraktur beider Unterarmknochen. Die Haustochter verrichtet (abgesehen davon, daß sie einen Unfall angibt) dieselben Arbeiten wie ein Dienstmädchen.

Unter den Traumen, die von den Patienten für die Entstehung ihres Leidens verantwortlich gemacht werden, sind stärkere Gewalteinwirkungen oft genug vertreten, häufig werden aber auch einfache Kontusionen und Distorsionen angegeben. Es seien verschiedene Traumen genannt: Heben einer schweren Schiene (Kienböck), Anprallen einer Spitzhacke gegen die Handwurzelgegend (Hirsch), Griff „Gewehr über" (Blau-Kienböck), Fallen eines schweren Steines auf die dorsalflektierte Hand bei fixiertem Ellenbogen (Hirsch), Fall auf die dorsalflektierte Hand (Guye), Sturz aus beträchtlicher Höhe auf die Hände (Groß-Kienböck), Schlag mit der Hand auf die Verschlußkapsel eines Geschützes (Frenkel-Tissot), Auffangen eines zugeworfenen Ziegelsteines (Fontaine); beim Sturz aus einem Baum krampfhaftes Festhalten an einem Ast mit überstreckter und ulnar abduzierter Hand (Moutier). Unsere Patienten geben zumeist Fall und Schlagverletzungen an, einer will sich vergriffen haben.

Sehr häufig wird angegeben, daß das Trauma die dorsalflektierte Hand traf. Beim Heben und Stemmen befindet sich die Hand gleichfalls in Dorsalflexion.

Nicht ohne Interesse ist eine Uebersicht über die Verteilung der Lunatumerkrankung auf die verschiedenen Altersstufen. Es kamen zur Untersuchung:

Lebensjahr	Kienböck's, fremde und eigene Fälle	48 Fälle der späteren Lit.	Unsere Fälle
im 17.—19.	3	6	2
„ 20.—29.	15	29	4
„ 30.—39.	5	9	5
„ 40—49.	3	3	1
„ 50.—59.	2	1	1

Die Lunatumerkrankung ist also am häufigsten in der Zeit vom 20.—29. Lebensjahr, in der Zeit nach der Geschlechtsreife und nach dem Wachstumsalter.

Unsere klinischen Aufnahmebefunde gleichen im ganzen denen anderer Fälle. Unter den Operierten und Nichtoperierten fanden wir mehrfach eine deutliche Verbreiterung der Handwurzel. Wir können an Hand unserer Fälle bestätigen, daß nach dem Trauma die unmittelbaren Beschwerden (Schmerzen) mehr oder weniger vollkommen zurückgehen, daß ein verschieden langes Intervall von Wohlbefinden folgt und dann erst das Leiden richtig einsetzt.

Unter unseren Rö-Befunden fällt uns auf, daß von den Einbrüchen nur der Teil des Lunatum betroffen wird, der an das Naviculare grenzt, und daß quere Bruchspalten den proximalen Teil des Knochens bevorzugen. Das von Veränderungen unberührte Knochenmassiv liegt immer nach dem Triquetrum und Capitatum zu. Dieser letzte Teil ist röntgenologisch in der Spongiosa gut strukturiert und von „malacischen" Prozessen anscheinend unberührt. Beim Einbruch, der in einzelnen Fällen das Lunatum durch Abtrennung des volaren und dorsalen Horns in 3 Stücke spalten kann, erscheinen außer den eben genannten queren auch Bruchspalten, die in der Achse des Unterarmes liegen, also längs verlaufen, so daß ein volares und dorsales Stück resultiert.

Diese Bilder lassen schließen: 1) daß nur ein anatomisch bevorzugter Teil des Lunatum erkrankt und einbricht, nämlich der, der am meisten in die Achse und Belastungsrichtung der Hand und des Unterarmes fällt; 2) daß die Druckverhältnisse am Knochen wohl den dem Radius nahegelegenen Teil am meisten beanspruchen, weshalb er am häufigsten einbricht. Die längs verlaufenden Bruchspalten, bei denen die Knochenteile nach dem Handrücken und nach der Handfläche auseinandergedrückt werden, lassen auf ein Keilmoment der drückenden Kräfte schließen. Der Knochen wird einfach längs auseinandergespalten. Diese Beobachtungen lassen sich ja leicht mit der normalen Beanspruchung des Knochens durch die mannigfachen Kräfte des Druckes der das Handgelenk überspannenden Muskulatur und die Belastung der tragenden Handfläche in Einklang bringen. Das beste Beispiel ist die Analyse einer Lunatumverletzung durch Fontaine (9). Ein Arbeiter stürzte beim Obstpflücken aus dem Baum und hielt sich bei ulnarabduziertem und überstrecktem Handgelenk krampfhaft an einem Ast fest, während die Körperlast am Handgelenk zerrte. Einige Monate darauf typische Defor-

mierung des Lunatum. Hierbei muß also der krampfhafte Zug der Fingermuskulatur die Störung der spongiösen Struktur des Knochens verursacht haben.

Wir haben leider keine eingehenden histologischen Untersuchungen angestellt. Wir versprechen uns aber auch speziell von diesen keinen besonderen Gewinn mehr für die Klärung des Krankheitsbildes. Uns scheint durch die bisherigen schon ganz zahlreichen histologischen Befunde exstirpierter Mondbeine und vor allem durch die Untersuchungen Axhausen's (1) bewiesen zu sein, daß eine Lunatumnekrose vorliegt. Die Kernfrage ist jetzt die: Wie entsteht die Nekrose? Und da können wir Axhausen nicht beipflichten, wenn er für ihre Entstehung einen embolischen Gefäßverschluß verantwortlich macht. Es fehlen dafür jegliche Beweise, vieles spricht dagegen. Schon die beobachtete Doppelseitigkeit (in der Literatur 1 Fall, 1 Fall von uns beobachtet) macht die Axhausen'sche Erklärung unwahrscheinlicher. Es ist auch gar kein Grund vorhanden, daß die Emboli nicht in die Gefäße der übrigen Handwurzelknochen, sondern immer ausgerechnet in die Gefäße des Mondbeins hineingeraten; und wenn schon, warum sollten sie dann ganz überwiegend in den Gefäßen des rechten Mondbeins sitzen? Es sind heute schon so viele Fälle der Mondbeinerkrankung in der Literatur niedergelegt, daß eine statistische Auswertung mit Gewinn möglich ist. Durch diese läßt sich feststellen, daß ohne jeden Zweifel dem akuten Trauma und fortgesetzten leichteren Traumen (Berufsschädigungen, Prellungen, übermäßige Beanspruchung) für die Entstehung der Lunatumnekrose eine überragende Bedeutung beizumessen ist:

1) Es wird oft von den Patienten ein ganz bestimmtes Trauma angegeben;

2) es ist ganz überwiegend die rechte Körperseite betroffen;

3) das männliche Geschlecht ist augenscheinlich bevorzugt;

4) es erkranken fast ausschließlich Angehörige der schwer handarbeitenden Berufe;

5) sprechen gewisse Röntgenbefunde dafür (vgl. oben);

6) der eigenartige klinische Verlauf (Trauma — beschwerdefreies Intervallstadium — erneute Beschwerden)

spricht dafür, daß der Prozeß für seine Entwicklung eine gewisse Zeit braucht.

Kienböck sagt, „die bisher veröffentlichten Fälle von Bruch (des Mondbeins) sind (mindestens in der Regel) als Spontanfrakturen des bereits erkrankten Knochens aufzufassen.“ Lehnt man nun auch für alle später publizierten Fälle von Mondbeinerkrankungen schlechthin die Fraktur ab, so gibt es überhaupt gar keine primäre Fraktur des Mondbeins, denn es gibt außer dem Krankheitsbild der Lunatumnekrose kein besonderes, kein zweites Krankheitsbild der Mondbeinfraktur. Es wäre doch aber gewiß ganz merkwürdig, wenn das os lunatum im Gegensatz zu allen Handwurzelknochen nicht primär frakturieren sollte. Weshalb soll ein Trauma, eine Fraktur, nicht zu einer Lunatumnekrose führen können? Wir wissen, daß Nekrosen die Folge jeder Fraktur sind, aber sie werden im allgemeinen vollkommen „repariert“. Die „Reparation“ begegnet in dem Mondbein besonderen Schwierigkeiten: Kleinheit des Knochens, sehr mangelhafter Periostüberzug, Zutritt der Gefäße nur von dorsal und volar (Kappis [18]), exponierte Lage mit starker funktioneller Beanspruchung, erschwerte Ruhigstellung für die Frakturheilung. Daß unter diesen Umständen eine Fraktur und eine Fissur durch besonderen Verlauf der Bruchlinien (parallel den Handflächen mit Zerreißung größerer Gefäße) die Ernährung des Knochens schwer gefährden und ausgedehnte Nekrosen bedingen können, ist nicht schwer vorstellbar. Wahrscheinlich liegen die Ernährungsbedingungen im Mondbein so ungünstig, daß schon die verschiedenen Abstufungen der Folgen eines Trauma: Fissuren, Haematome, ja selbst Spongiosaquetschungen über die Reparationsfähigkeit des Mondbeins hinausgehen. Wir können für die Fälle, in denen von den Patienten jedes ernstlichere Trauma bestimmt abgelehnt wird, ja nur solche leichteren Schädigungen des Knochens annehmen.

Christen Lange (20) will nun durch Experimente festgestellt haben, daß durch übermäßige Belastung von Knochen (und hier sind doch schließlich die chronischen Berufstraumen einzureihen) Schädigungen der Tragkraft des Knochens hervorgerufen werden, ohne daß eine primäre Fraktur erfolgt. Neben der Größe der Belastung mißt er dabei der Zeit eine besondere Bedeutung bei. Kümmell erscheint es mehr als wahrscheinlich, daß nach solchen Kompressionen „das Balken-

werk erschüttert, zerstört und mit Blut durchsetzt werden muß." Kümmell zieht aus den Experimenten Christen Lange's für die Spondylitis traumatica den Schluß, daß schon Quetschungen der Spongiosa genügen, um „allmählich einen Schwund des geschädigten Knochengerüstes und ein ganz allmähliches Zusammensinken zu veranlassen". Im übrigen möchten wir hier nochmals auf die mancherlei sehr großen Aehnlichkeiten zwischen den Krankheitsbildern der Lunatumnekrose und der Spondylitis traumatica hinweisen. In 2 Fällen von W. Müller (23) hat uns die Natur ja geradezu klassische Experimente dafür geliefert, daß auf dem Boden besonderer anatomischer und statischer Verhältnisse sich auch bei nicht schwer arbeitenden Menschen die Lunatumnekrose vorzüglich entwickeln kann.

Als wir an die Nachuntersuchung der früher in der Rostocker Chirurgischen Klinik beobachteten Fälle herangingen, interessierte uns vor allem ihr weiterer Verlauf und vor allem der Verlauf der operativ behandelten Fälle. Verlauf und Erfolge unserer Behandlung sollen im nächsten Abschnitt einheitlich beleuchtet werden. Wir glauben, es geschieht am besten im Vergleich mit den Methoden und Resultaten anderer Autoren.

Kienböck (19) schlägt vor, die Lunatumerkrankung zu Beginn mit Massage, Heißluft, heißen Umschlägen und dergleichen zu behandeln. Er sagt: „Die konservative Behandlung wird aber natürlich gegen die fortschreitende Destruktion im ganzen machtlos sein. In den Fällen mit schweren Störungen, heftigen Schmerzen und Berufsunfähigkeit wird man daher das Lunatum exstirpieren."

Frenkel-Tissot (10) erreichte mit konservativer Behandlung kaum eine Besserung. Ein zweiter Fall wurde 4 Monate lang mit einem gewissen Erfolg konservativ behandelt, dann wurde das Mondbein exstirpiert und gleichzeitig ungewollt, weil die Bandverbindungen sich lösten, das os triquetrum mit entfernt. Bei einer Nachuntersuchung nach 2½ Monaten hatte sich die Bewegungsfähigkeit nicht gebessert, der Faustschluß war kräftiger geworden und die Schmerzen geringer, so daß der Patient schon vor einigen Wochen seinen Beruf als Schreiner wieder aufgenommen hatte.

Baum (3) hat zwei Lunatumerkrankungen operiert, beide Male wurde das Mondbein radikal entfernt, mit gutem Erfolg. Die Patienten wurden sofort beschwerdefrei, ein Krankenwärter war nach knapp 2 Monaten wieder voll dienstfähig, Bewegungseinschränkung bestand nur noch in den äußersten Graden. Bei dem anderen Patienten war die Bewegungsfähigkeit nach 4 Monaten gleichfalls nur in den äußersten Graden behindert.

Der Beginn des Leidens lag 3¾ Jahre bzw. 10 Monate zurück. Einmal wurde die Knochenlücke mit Jodoformbrei, einmal mit einem Fettlappen ausgefüllt.

Die Behandlung muß nach diesem Autor in dem vorgeschritteneren Stadium eine operative sein. In beiden Fällen wurde eine konservative Behandlung ohne jeden Erfolg versucht. Baum glaubt aber, daß bei sofortiger längerer Ruhigstellung „nach dem Trauma" eine Ausheilung möglich ist und die bösen Folgezustände ausbleiben. Die Frühoperation verwirft er. Denn eine gewisse Funktionsbehinderung müsse nach der Exstirpation des Mondbeins immer eintreten, weil seine Entfernung für die Statik des Handgelenks durchaus nicht gleichgültig sei.

Guye (13) hat von 7 Fällen 3 operativ und 4 konservativ behandelt. Von diesen entzogen sich ein operativer und 2 konservative Fälle der Nachuntersuchung. Eine Patientin wurde mit Carbolinjektionen behandelt (zweimal wöchentlich Einspritzung von 1—2 ccm einer 1—2%igen nicht zu alten Carbol- oder Orthokresollösung). Das Krankheitsbild war damals noch nicht bekannt. Guye glaubt, die rasche Besserung in diesem Falle auf diese Behandlung zurückführen zu dürfen. Schon nach 2 Monaten war erhebliche Besserung zu verzeichnen. Bei einer Nachuntersuchung nach 5 Jahren recht gutes Resultat. 12 Jahre nach Beginn der Erkrankung konnte sie ihre häuslichen Arbeiten besorgen, hatte aber bei stärkeren Anstrengungen Schmerzen im Handgelenk. Der objektive Befund ergab eine unerhebliche Bewegungseinschränkung, geringe dorsale Druckschmerzhaftigkeit und geringe Schwellung. Im Rö-Bild waren deformierende Prozesse vorhanden, die aber auf die Nachbarschaft des Mondbeins beschränkt waren. Bei dem zweiten konservativ behandelten Fall war nach 3½monatiger Behandlung der Befund unverändert. Ein dritter Patient soll seinem Beruf als Heizer wieder nachgegangen sein.

Operierte Fälle: In 2 Fällen zunächst konservative Behandlung, dann Operation. Ein 3. Fall wurde sofort operiert. Der 1. Fall wurde 3 Monate nach der Operation nachuntersucht (Op. etwa 8 Monate nach Beginn des Leidens, Patient 26 J.). Die Schmerzen hatten sich seit der Operation bedeutend gebessert, Kraft und Funktion ließen noch ziemlich zu wünschen übrig. Bei einer Nachuntersuchung nach 7 Jahren ging es dem Patienten recht gut. Er hatte in der Zwischenzeit als Tagelöhner gearbeitet, allerdings schwere Arbeiten nicht mehr verrichtet. Schmerzen hatte er im Handgelenk seit der Operation nicht mehr. Gutes funktionelles Resultat bei guter grober Kraft und Fehlen von Druckschmerzhaftigkeit. Bei einer Nachuntersuchung 10 Jahre nach der Operation hatte der Patient über Schmerzen im Handgelenk bei drehenden Bewegungen zu klagen. Im Rö-Bild wurden in der Umgebung der Lunatumlücke deutliche Zeichen einer deformierenden Arthritis festgestellt. Die zweite Patientin wurde vollkommen beschwerdefrei und konnte die Hand besser als vor der Operation bewegen. (Op. fast 3 J. nach Krankheitsbeginn, Pat. 33 J.) Der 3. Patient hat nach Mitteilung des Arbeitgebers (nach 1 Jahr) wieder wie früher gearbeitet und über keinerlei Beschwerden geklagt. In diesem Falle wurde nur eine höckerige Partie von dem Dorsum des Mondbeins mit dem Meißel abgetragen. (Pat. 25 J. Op. etwa 1½ Mon. nach einem Unfall.)

Guye neigt dazu, den Vorteil auf Seiten der Operation zu sehen, obgleich auch hier die spätere Beteiligung der Nachbarschaft durch arthritische Veränderungen, wie einer der operierten Fälle gezeigt habe, sich einstellen könne. Guye rät zur konservativen Behandlung 1) „im Anfangsstadium der Verletzung", 2) wenn das Lunatum im Rö-Bild nicht schwer verändert ist. Die operative Behandlung soll indiziert sein 1) wenn das Lunatum schon bei der Untersuchung schwer verändert ist; 2) wenn die konservative Behandlung erfolglos bleibt und die Veränderungen im Rö-Bild immer stärker werden. Guye warnt davor, die Operation zu lange aufzuschieben, wegen der Gefahr deformierender Veränderungen in der Nachbarschaft. Er betont die dringende Notwendigkeit einer genügend langen und gewissenhaften Nachbehandlung. Beide Male zerbrach das Lunatum bei dem Versuch, es vorsichtig herauszuheben, in zwei Teile. In der Entfernung des

volaren Stückes liegt nach Guye eine gewisse Schwierigkeit, sie wurde bei starker Volarflexion vorgenommen.

v. Gaza (11) hat zwei von ihm beobachtete Lunatumfälle nicht operiert, anscheinend weil die Patienten sich weigerten, er hält aber die Exstirpation des Handwurzelknochens mit evtl. Fettlappeninterposition für die beste Behandlung.

Müller (23) hat von 10 Lunatumerkrankungen 8 konservativ und 2 operativ behandelt. Der Verlauf sämtlicher konservativen Fälle war ein recht ungünstiger, in fast allen Fällen waren klinisch und röntgenologisch mehr oder weniger deutlich Zeichen arthritischer Veränderung vorhanden, es bestanden noch nach einer ganzen Reihe von Jahren (bis zu 10 J.) in den meisten Fällen erhebliche subjektive Beschwerden: Schmerzen, Druckempfindlichkeit, vor allem Einschränkung der Bewegungsfähigkeit. Von den beiden operierten Fällen stellte sich nur eine Patientin zur Nachuntersuchung. Müller wählte nicht die Methode der radikalen Exstirpation des Mondbeins, sondern es wurden „zahlreiche kleine graue Stückchen und krümelige Massen sowie kleine Kalkpartikel unter Schonung der schalenförmigen Knochenhöhle entfernt und Jodoformpulver in die Höhle gebracht". Der Beginn der Erkrankung lag höchstens 1 Jahr zurück. Bei der Aufnahme war klinisch und röntgenologisch eine ausgesprochene Lunatum-„Malacie" vorhanden, arthritische Veränderungen fehlten. Die Patientin war 19 Jahre alt. Das Resultat war glänzend. Diese Patientin wurde als einzige absolut beschwerdefrei. Sie gab an, keinerlei Beschwerden mehr in dem Gelenk zu haben, höchstens bei ganz schwerer Arbeit noch an die frühere Erkrankung erinnert zu werden. Es bestand keinerlei Druckempfindlichkeit mehr und nicht die geringste Crepitation. Die Bewegungsfreiheit des Handgelenks war sehr gut. Im Rö-Bild erschien das os lunatum etwas verschmälert und verkleinert, die Knochenränder waren scharf und die Struktur unterschied sich nicht wesentlich von der der übrigen Carpalknochen.

Ein von Sonntag (29) operierter Fall (Pat. 23 J., Op. 1½ Jahre nach Beginn des Leidens) hatte sich nach 6 Wochen nicht gebessert, der Verlauf von 2 konservativ behandelten Fällen war nach 4 Monaten bzw. 1½ Jahren nicht erfolgreicher. Sonntag will nur operieren, wenn eine längere konservative Behandlung ohne Besserung voraufgegangen ist und die Beschwerden erheblich sind. Denn die Operation

bedeute immerhin einen erheblichen Eingriff in den feineren Mechanismus des Handgelenks. Das os triquetrum drohte bei der Operation mitherauszukommen. Die Mondbeinlücke wurde mit einem frei transplantierten Fettlappen ausgefüllt. Weil Sonntag eine konstitutionelle Anomalie annimmt, hält er eine allgemeine Behandlung mit Luft, Sonne, Ernährung, Medikamenten (z. T. Lebertran, Phosphor, Calcium) des Versuches wert. Er empfiehlt auch die Gabe von Organpräparaten (Schilddrüse).

Axhausen (1) erreichte mit der radikalen Exstirpation des Lunatum in seinem einzigen Fall ein recht gutes Resultat. Bei einem 17jährigen Landwirt wurde etwa 4 Monate nach Beginn des Leidens operiert. Nach 3 Monaten verrichtete er seine schwere landwirtschaftliche Arbeit genau so wie vor der Erkrankung und ohne die geringsten Beschwerden.

Kappis (18) berichtet über folgende Ergebnisse der konservativen und operativen Behandlung. „Von unseren 22 Kompressionsbrüchen, die nachuntersucht wurden oder Berichte abgaben, wurden bei konservativer Behandlung 8 gut, im ganzen 11 praktisch beschwerdelos; bei 5 war der Erfolg mangelhaft, bei 6 schlecht, so daß eine Operation angezeigt war. Sie hat bei 2 zu einem guten und 2 zu einem leidlichen Erfolg geführt. 2 sind noch nicht abgeschlossen, da sie erst vor einigen Monaten operiert wurden. Bei den 13 nachuntersuchten bzw. operierten Fällen war nur zweimal eine knöcherne Heilung eingetreten, allerdings das eine Mal mit Deformierung, das zweite Mal, bei einem ganz leichten Kompressionsbruch, mit Höhlenbildung. Bei allen anderen fanden sich Pseudarthrosen.“ Deshalb befürwortet Kappis zunächst eine konservative Behandlung und eine operative dann, wenn die erstere keine Beschwerdelosigkeit bringt. Die Operation soll in der Entfernung des ganzen Mondbeins bestehen. Von teilweisen Exstirpationen und Excochleationen verspricht er sich keinen besonderen Erfolg.

Hering (15) hat bei einem 23jährigen Mann 2 Jahre nach Beginn des Leidens das Mondbein exstirpiert. Bei einer Nachuntersuchung nach 8 Wochen annähernd normale Funktion des Handgelenks, kräftiger Händedruck.

Zweig (33) ist einmal in derselben Weise wie Müller verfahren, er hat das Lunatum bis auf eine schmale, die Gelenkknorpelfläche umfassende Schale völlig ausgelöffelt. Nach

1 Jahr gutes funktionelles Resultat. Der Patient, 17 J., war anscheinend nach 4 Monaten in klinische Behandlung gekommen.

Bergmann (5) berichtet leider nicht über den Erfolg seiner Lunatumexstirpation.

Henderson (14) behandelte seine beiden Fälle konservativ, über den Verlauf wird nicht berichtet.

Bei Christensen (6) keine Angabe über die Therapie.

Fontaine (9) operierte einen 19jährigen Mann etwa 3 Monate nach Krankheitsbeginn. Der Erfolg war gut.

Moutier (22) will bei seinem Patienten das Mondbein exstirpieren, wenn der Befund sich nicht bessert oder gar noch verschlechtert.

In der Rostocker Chirurgischen Klinik wurden von 13 Lunatumnekrosen 8 operiert und 5 konservativ behandelt. Die Operation wurde meist nach einer vorausgegangenen mehr oder minder langen konservativen Behandlung vorgenommen.

Operativ behandelte Fälle: Der 1. Fall betrifft einen 20jährigen Schmied. Operation etwa 1½ Jahre nach Beginn des Leidens. Laut Operationsbericht zerbrach das Mondbein, und morsche Stücke des volaren Teiles blieben zurück, ihre Entfernung war schwierig. Wahrscheinlich ist ihre Entfernung nur teilweise gelungen und die zurückgebliebenen Stücke haben einen chronischen Reizzustand unterhalten. Bei der Nachuntersuchung nach 2¼ Jahren röntgenologisch ein unregelmäßiges Regenerat und klinisch Arthritis def. mit Crepitieren und Schmerzen bei stärkeren Bewegungen. Einschränkung der Bewegungen bis auf 45° dorsopalmare Gesamtexkursion. Wegen mangelnder Kraft und Bewegungsfähigkeit hatte Patient seinen Beruf als Schmied aufgeben müssen. Die Schmerzen sollen sich nach der Operation gebessert haben, die Bewegungsfähigkeit aber schlechter geworden sein.

Der zweite Patient ist ein 33jähriger Ziegeleiarbeiter. Operation 4 Monate nach Beginn des Leidens, Nachuntersuchung 1¾ Jahr nach dem operativen Eingriff. Er hat seine Beschäftigung als Ziegeleiarbeiter wieder aufgenommen, kann allerdings keine Akkordarbeit leisten. Schmerzen hat er nur nach anstrengender Arbeit. Dorsopalmare Gesamtexkursion 50°. Die Kraft ist herabgesetzt. Klinisch und röntgenologisch besteht keine Arthritis def. Die linke Handwurzel ist verbreitert.

Bei dem dritten Patienten stehen die subjektiven Beschwerden in deutlichem Gegensatz zum objektiven Befund. Die Operation wurde bei dem 29jährigen landwirtschaftlichen Sekretär etwa 7 Jahre nach einem Unfall vorgenommen. Nachuntersuchung $^5/_4$ Jahr später. Er hat angeblich noch gar nicht wieder gearbeitet, wegen mangelnder Kraft und Ausdauer. Die vor der Operation immer sehr heftigen Schmerzen sollen sich bedeutend gebessert haben. Es besteht auch kaum Druckschmerzhaftigkeit, Flexionsbewegungen werden aktiv insgesamt um 45°, passiv um 85° ausgeführt. Deutliche Arbeitsschwielen in der rechten Hand. Es besteht allerdings eine meßbare Muskelatrophie und eine Herabsetzung der Kraft, die aber übertrieben erscheint (bezieht eine Rente).

Der vierte Fall betrifft einen 30jährigen Schneider. Als er operiert wurde, lag der Krankheitsbeginn schon etwa 9 J. zurück. Der Patient stellte sich etwa $^5/_4$ Jahre nach der Operation wieder vor. Gelegentlich der Operation waren deformierende Veränderungen am unteren Radiusende festgestellt worden. Das gab zu großen Hoffnungen keinen Anlaß. Das Resultat ist aber doch überraschenderweise günstig, die Schmerzen sollen nach der Operation bedeutend nachgelassen haben. Nach größeren Anstrengungen tritt unter Schmerzen eine Schwellung des ganzen rechten Unterarmes bis zum Ellenbogengelenk auf, sie ist sicher vor allem auf die alte sehr schlecht geheilte Fraktur beider Unterarmknochen zurückzuführen. Flexionsbewegungen sind im ganzen um 90° möglich, die seitlichen Bewegungen sind frei. Der Händedruck ist ganz kräftig, aber doch herabgesetzt. Keine Muskelatrophie, vereinzeltes Crepitieren. Dichtes Regenerat.

In dem fünften Falle ist das Resultat nicht gut. Die Bewegungsfähigkeit ist in allen Richtungen ganz erheblich eingeschränkt. Die Unterarmmuskulatur ist sichtbar atrophisch. Er kann seinen früheren landwirtschaftlichen Arbeiten nicht mehr nachgehen. Aber auch dieser Patient gibt bestimmt an, daß er jetzt wenigstens weniger Schmerzen habe als vor der Operation. Röntgenologisch besteht beginnende Arthritis def. Das Resultat erscheint auch nicht so ungünstig, wenn man berücksichtigt, daß bei der ersten Untersuchung das Handgelenk schon fast ganz versteift war. Der Patient wurde gut 1 Jahr nach Beginn des Leidens operiert und etwa nach 1 Jahr wieder untersucht (31 J. alt).

Der sechste Patient ist ein 19jähriger Schmiedelehrling. Er hat seinen Beruf schon bald nach Beginn des Leidens aufgegeben. Die Operation liegt erst 5 Monate zurück. Die Zeit zwischen Krankheitsbeginn und Operation beträgt 9 Monate. Er klagte bei der letzten Untersuchung noch über Schmerzen im rechten Handgelenk bei schwerer Arbeit. Die Bewegungsfähigkeit ist nur noch geringgradig eingeschränkt und war schon vor 4 Monaten auch nach jeder Richtung schmerzfrei. Es besteht aber noch eine deutliche Herabsetzung der groben Kraft mit geringer Muskelatrophie. Unfallkranker.

Den siebenten Fall konnten wir leider nicht nachuntersuchen. Er beleuchtet die Schwierigkeiten der Orientierung bei der Operation. Es wurde hier irrtümlicherweise statt des Mondbeins das Triquetrum exstirpiert.

In dem 8. operierten Fall (39jähriger Fabrikarbeiter), Operation etwa 2½ Monate nach Beginn des Leidens, wurde versehentlich das ganze Naviculare exstirpiert. Bei der Nachuntersuchung nach 4½ Jahren besteht typische manus radioflexa mit starker Funktionsbehinderung bei guter Kraft und ohne wesentliche schmerzhafte Beschwerden, so daß der Patient seit 3½ Jahren als Zuschläger in einer Schmiede die rechte Hand gebrauchen kann.

Konservativ behandelte Fälle: In einem Fall (Fall 9) wurde durch Mobilisierung in Narkose ein sehr gutes Resultat erzielt. Das Rö-Bild zeigte allerdings auch nur einen leichten Kompressionsbruch. Klinisch bestanden doch aber ganz erhebliche Bewegungseinschränkungen und auch Schmerzen. Bis dahin war die Behandlung vollkommen erfolglos gewesen. Bei ihrer Entlassung aus der Klinik war die Patientin schon nahezu beschwerdefrei. (Aufenthalt in der Klinik 6 Tage, Aufnahme etwa 1 Jahr nach Krankheitsbeginn.) Sie wurde nach ihrer Entlassung noch mit Massage weiter behandelt.

Fall 10 wurde nicht nachuntersucht.

Der elfte Patient war vor 5 Monaten zum ersten Male in der Klinik. Er ist jetzt gut 1 Jahr krank. Bislang ist subjektiv und objektiv nicht die geringste Besserung der Schmerzen und Funktionsstörungen zu verzeichnen.

Der zwölfte Patient ist etwa 1½ Jahre krank. Vor etwa 4 Monaten wurde er in der Poliklinik untersucht. Eine genaue Krankengeschichte von damals liegt nicht vor. Nach seinen eigenen Angaben sind die Beschwerden annähernd die glei-

chen geblieben. Er hat mit seiner doppelseitigen Erkrankung aber alle schwereren landwirtschaftlichen Arbeiten verrichtet.

Der dreizehnte Fall hat sich unter konservativer Behandlung bislang nicht gebessert.

In sechs operierten Fällen hat sich, wahrscheinlich aus dem stehengebliebenen Bandapparat der dorsalen und volaren Bänder, vielleicht auch aus stehengebliebenen Knorpelstückchen ein unregelmäßiges mehr oder weniger deutliches Regenerat gebildet, das nur in einem Falle einen vollkommenen Ersatz auch in der Form für das Lunatum gegeben hat. Funktionell kann das Regenerat nur eine Bedeutung haben, indem es das in einzelnen Fällen beobachtete Auseinandertreten der übrig gebliebenen Handwurzelknochen verhindert. Man sieht in einzelnen Fällen, daß das Triquetrum nach der Ulna umkippt und seine Gelenkverbindung zum Capitatum und Hamatum sich lockert, der betreffende Gelenkspalt sich keilförmig erweitert. Es ist also durch das Regenerat eine Fixierung der beiden seitlichen Strebepfeiler zu erwarten, was für die Funktion nicht ungünstig sein kann. Anderseits können wohl Verknöcherungen in den durchtrennten Bändermassen zu bewegungshemmenden Momenten, ja sekundär auch zu Arthritis def. der benachbarten Gelenkpartien führen. Es muß allerdings hier festgestellt werden, daß die Neigung zur Ausbildung einer schweren Arthritis def. keine zu große ist, wenn auch in der Mehrzahl der Fälle, selbst bei klinisch guter Funktion sich leichte Knochenausziehungen und -abschleifungen röntgenologisch einstellen. Das jugendliche Alter unserer operierten und nicht operierten Pat. ist wohl die Hauptveranlassung, daß die Arthritis def. auch nach Entfernung des os lunatum nicht sehr schwer ist. Die oben erwähnte Verbreiterung des Gelenkspaltes nach der Exstirpation ist klinisch z. T. nachweisbar, am meisten in den Fällen, in denen eine Veränderung der Naviculare-Kontur (im Sinne der Absteifung) sich ankündigt. Die Verkürzung der Höhe des Handgelenks haben wir ähnlich wie französische Autoren in einzelnen Fällen messen können. Daß diesem Symptom für die Diagnostik eine große Bedeutung zukommt, ist wohl nur für schwere Fälle nach starkem Zusammenbruch anzunehmen.

Wir verfügen über zu wenig konservativ behandelte Fälle, um Vergleiche zwischen operativer und konservativer Behand-

lung anstellen zu können. Die meisten Autoren berichten aber übereinstimmend, daß in der großen Mehrzahl der konservativ behandelten Fälle eine erhebliche Dauerschädigung mit Schmerz, Bewegungseinschränkung, Gebrauchsunfähigkeit der Hand das Endstadium ist. Das anatomische Substrat ist eine mehr oder weniger ausgesprochene Arthritis def. Viele Autoren sehen auf Grund ihrer Erfahrungen in der operativen Behandlung die Methode der Wahl. Die Erfolge waren z. T. sehr gute. Bei unseren sieben nachuntersuchten operierten Fällen konnten wir bei fünf (Fall 1, 2, 3, 4, 6) eine Besserung der Beschwerden und eine z. T. überraschend gute Funktion des Handgelenks feststellen, obgleich wir bei zwei Fällen (Fall 1 und 4) röntgenologisch leichte Zeichen der Arthritis def. fanden. Außerdem sahen wir noch in zwei anderen operierten Fällen Zeichen der Arthritis def. Von den vier nachuntersuchten konservativen Fällen liegt der Fall mit doppelseitiger Nekrose noch zu kurze Zeit zurück, als daß wir uns ein Urteil darüber erlauben könnten. Nur ein junges Mädchen wurde bei konservativer Behandlung einwandfrei gebessert und hat eine volle Gebrauchsfähigkeit der Hand, obgleich im Rontgenbild der Prozeß fortgeschritten ist. Es ist zu bedenken, daß die Beobachtungszeit unserer Fälle 4 Jahre bisher nicht übersteigt. Wir haben durch die lege artis ausgeführte Operation in der Regel erreicht: eine meist erhebliche Linderung der Schmerzen, Besserung der Bewegungsfähigkeit; dagegen ließ die grobe Kraft meist noch erheblich zu wünschen übrig, es scheint sogar, als ob sie manchmal nach der Entfernung des Mondbeins noch geringer wurde. Aber die Operierten werden schnell wieder arbeitsfähig, sie sind überhaupt noch arbeitsfähig, weil sie meist nahezu schmerzfrei sind. Der Erfolg der Operation beruht auf Hintanhaltung einer Arthritis def., das die Umgebung schädigende deformierte Lunatum wird entfernt. Wir sehen deshalb in der Bildung des Regenerats einen gewissen Nachteil, weil es mehr oder minder unvollkommen ist und im Gelenk Reizzustände unterhalten kann. Die Operation schließt ja auch in der Tat die Entwicklung einer Arthritis def. nicht vollkommen aus. Anderseits ist beim Vorhandensein von arthritischen Veränderungen von einer Entfernung des Lunatum nicht mehr viel zu erhoffen. Die Frühoperation in jedem Falle lehnen wir ab, weil immerhin unter konservativer Behandlung sicher leichtere Fälle voll-

kommen beschwerdefrei werden können. Je schwerer die klinischen Erscheinungen und röntgenologischen Veränderungen sind, umso früher werden wir uns bei jüngeren Patienten zu einem operativen Eingriff entschließen. Wir haben es ja meist mit jüngeren Individuen zu tun. Der einzige Fall höheren Alters (55 J., jetzt etwa $^5/_4$ J. krank), den wir konservativ behandelt haben, zeigt zwar bisher keine Arthritis def., ist aber funktionell recht schlecht.

Die Erfolge der Operation werden um so besser sein, je länger und gewissenhafter die Nachbehandlung durchgeführt wird. Die Wichtigkeit einer gründlichen Nachbehandlung kann nicht genug betont werden.

Die Unsicherheit über die Pathogenese des Leidens kann in Fällen, die der Unfallversicherung unterliegen, gewisse Schwierigkeiten machen, zunächst in der Frage, ob ein Unfall das Leiden auslösen kann. Da bei der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ein Trauma ursächlich mit der Lunatumnekrose in Verbindung gebracht wird, kann diese Frage bejaht werden, da mindestens eine Verschlimmerung eines schon bestehenden Leidens anzunehmen ist, wenn man nicht den Unfall überhaupt als auslösendes Moment betrachtet. Anderseits wird die Praxis der Behandlung der Lunatumnekrose durch die Rentensucht gewisse Schwierigkeiten haben, und man wird gezwungen sein, Renteneinschätzungen vorzunehmen, die an der rechten Hand doch 15—20 % im Minimum betragen werden. Dabei wird die Herabsetzung der groben Handkraft wie die Bewegungseinschränkung des Handgelenks besonders in Betracht gezogen werden müssen.

Zusammenfassung.

1) Das Hinzutreten eines Trauma zur Lunatumnekrose ist in statistischen Unterlagen in etwa 60 % festzustellen. Die vorwiegende Beteiligung des rechten Handgelenks und der auffällige Ausfall von Kopfarbeitern unter den Patienten spricht ebenfalls für die Bedeutung des Trauma, wenn es auch vielfach nur sekundär als Ursache in Betracht kommt.

2) Die röntgenologische Untersuchung zeigt gewisse gesetzmäßige Einbruchstellen am Lunatum, die eine anatomische

Prädisposition gewisser Teile des Lunatum für den Einbruch wahrscheinlich machen.

3) Therapeutisch hat ein kurzdauernder Versuch der konservativen Behandlung bei frischen Fällen seine Berechtigung, ebenso bei älteren Leuten über 50 Jahre, die zur postoperativen Arthritis def. neigen können. Sonst erscheint die Exstirpation des Lunatum als Methode der Wahl bei allen jungen Patienten mit fortgeschritteneren Prozessen, da sie die Schmerzen im Handgelenk bei genügender Nachbehandlung schnell zum Verschwinden bringt und auch funktionell in der Mehrzahl der Fälle gute Resultate ergibt. Ein Berufswechsel der Kranken ist trotzdem manchmal nicht zu umgehen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Rat Professor Dr. Müller für die Ueberlassung des Materials und Herrn Privatdozent Dr. Partsch für die Auswahl des Thema und die vielseitige Förderung der Arbeit ergebenst zu danken.

Fall	Name	Geschlecht	Alter	Beruf	r. l. Hand	Trauma		Art des Trauma	Therapie	
						ja	nein		konservativ	operativ
1.	F. Q.	m.	20 J.	Schmiedeges.	r.	ja		auf die r. Hand gefallen		Operation
2.	O Sch.	m.	33 „	Ziegeleiarb.	l.	ja		hat sich vergriffen		Operation
3.	E. F.	m.	29 „	Sekretär	r.	ja		im Anschluß an eine Hufschlagverletzung		Operation
4.	K. A.	m.	30 „	Schneider	r.	ja		im Anschluß an einen Unterarmbruch		Operation
5.	O F.	m.	31 „	Landw. Arb.	r.		nein			Operation
6.	E. R.	m.	19 „	Schmiede-lehrl.	r.	ja		Schlagverletzung der r. Hand		Operation
7.	T. H.	w.	16 „	Dienstmdch.	r.		nein			Operation
8.	K. R.	m.	39 „	Fabrikarb.	r.		nein			Operation
9.	J. B.	w.	21 „	Büdnerstocht.	r.	ja		Sturz vom Heuwagen auf die r. Hand	konservativ	
10.	K. R.	m.	26 „	Schlosser	r.	ja		Rücklings auf die r. Hand gefallen, indem er den Fall d. d. ausges reckte Hand auffangen wollte	konservativ	
11.	O. W.	m.	55 „ 18 „	Landw. Arb.	r.	ja		Fall vom Wagen auf die r. Hand	konservativ	
12.	E. K.	m.	32 „	„ „	dppels.		nein		konservativ	
13.	K. M.	m.		„ Inspekt.	r.	ja		Vom Pferd auf die r. Hand gefallen (Quetschung der r. Hand beim Säckeabladen)	konservativ	

Lebenslauf.

Ich, Kurt Glawatz, wurde am 11. Januar 1900 als Sohn des verstorbenen Sanitätsrats Dr. med. Glawatz in Harsefeld Kr. Stade geboren. Ich besuchte 6 Jahre die Volksschule meines Heimatsortes und von Ostern 1912 bis Juni 1918 das humanistische Gymnasium zu Stade. Im Juni 1918 bestand ich dort die Kriegsreifeprüfung und trat ins Heer ein. Nach meiner Entlassung aus dem Heeresdienst ließ ich mich Ostern 1919 in Göttingen immatrikulieren. Ich studierte von Ostern 1919 bis Ostern 1922 in Göttingen, von Ostern 1922 bis Ostern 1923 in Freiburg, von Ostern 1923 ab wieder in Göttingen. In Göttingen bestand ich im W.-S. 1921/22 die ärztliche Vorprüfung und ebendaselbst im Herbst 1924 das medizinische Staatsexamen. Danach war ich als Medizinalpraktikant an der Universitätsnervenklinik in Göttingen, auf der pathologisch-anatomischen Abteilung und auf der Inneren Abteilung des Städt. Krankenhauses Altona (Elbe). Die Approbation erhielt ich im Frühjahr 1926.